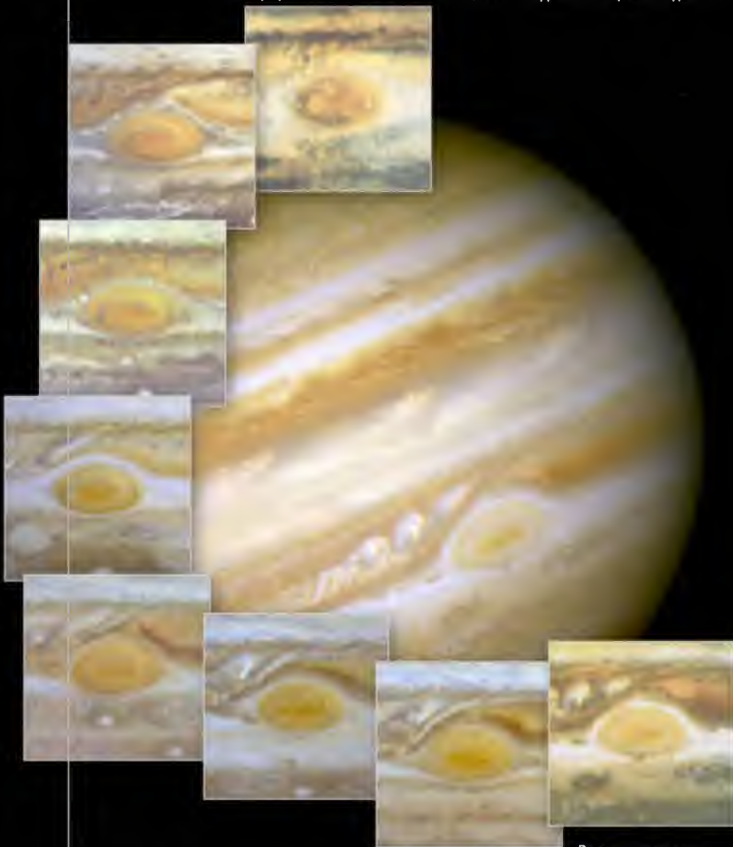


ЧАСОПИС ЗА АСТРОНОМИЈУ

# Васиона

UDC 52(05) ≡ YU ISSN 0506-4295 ≡ БРОЈ 3/2007 ≡ ГОДИНА LV ≡ цена: 180 дин.



Велика црвена пег

## Коментар

### Нови небески референтни систем

Када говоримо о одређивању положаја небеских тела, треба поћи од чињенице да положај неке тачке у простору није њено апсолутно својство, већ квантитативна карактеристика која се може установити само у односу на нешто: у односу на друге тачке, или у односу на систем координата. Што се тиче астрономије, овакав приступ не решава проблем одређивања положаја небеских тела на задовољавајући начин, јер у природи не постоје три осе или друге линије погодне за коришћење као основни правци. Зато се посредним путем дефинише „референтни систем“, при чему се некакве материјалне тачке узимају као упориште. Ова посредност указује на тешкоћу дефинисања и реализације основних праваца за позиционирање тачке. Као једини начин решавања проблема преостаје поступно приближавање наизменичним побољшањем положаја упоришних тачака и све строжијим дефинисањем координатног система. Тако долазимо до појма „референтне основе“ која представља физичку реализацију референтног система и његов је саставни део.

Добијање небеског референтног система и одговарајуће небеске референтне основе дуг је и сложен посао који се одвија у четири фазе. У пракси те фазе могу бити раздвојене, а овде ћемо их укратко приказати по развојном редоследу.

У првој фази се полази од интуитивне идеје да осе небеског координатног система треба да буду фиксне у простору, што није лако за остваривање преко физичких својстава васионских објеката који се непрестано крећу. Овакав општи прилаз одговарао би идеалном референтном систему. Треба имати у виду да постоје два начина за дефинисање небеског референтног система; један од ова динамичког, а други кинематичког концепције остварења система.

Као први случај, идеални динамички небески референтни систем садржао би јединичне кретања небеских тела у којима не фигурише центрифугални или линеарни члан убрзања. Таква дефиниција потпуно одговара Њутновој механици и указује на постојање инерцијалног система. По Општој теорији релативности ова дефиниција има само локално значење у тангенцијалном еуклидском простору, када је гравитационо поље мало. То је разлог због кога израз „инерцијални референтни систем“ није сасвим подесан. Боље је да се користи назив „динамички референтни систем“, али можемо употребити и назив „идеални квази-инерцијални небески референтни систем“.

Други случај дефинисања идеалног небеског система подразумевао би да он, једноставно, постоји

и да његови основни правци не мењају положај у простору. Овде је реч о „идеалном кинематичком небеском референтном систему“, зато што динамички концепт није унесен у дефиницију.

У другој фази нису изабрана само начела по којима се дефинише референтни систем, већ је одређена и физичка структура на коју се примењује дефиниција. Такође, и овде треба разликовати динамичку и кинематичку концепцију остварења система.

Према динамичкој концепцији, Сунчев систем, који садржи низ физичких тела у динамичкој интеракцији, потпуно је употребљив за примену претходно утврђене дефиниције квази-инерцијалног небеског референтног система.

Према кинематичкој концепцији, квазари и други веома удаљени објекти могу да материјализују фиксне правце у простору. Док звезде имају велика и донекле систематска сопствена кретања мењајући положај у Галаксији, ово није случај са удаљеним вангалактичким објектима. Чак и ако би их имали, њихова сопствена кретања не прелазе стохијадити део лучне секунде за годину, што је сасвим занемарљиво у поређењу са садашњом тачношћу посматрања.

У трећој фази се стиже до конвенционалног референтног система, где се развија математичка теорија према дефиницији идеалног система и додељују бројеви за неке физичке величине. Како посматрања и мерења не омогућавају да се ове величине познају са савршеном тачношћу, можемо констатовати да је у овој фази присутна извесна произволност. Због тога термин „конвенционалан“ више одговара овако добијеном референтном систему.

Конвенционални динамички небески референтни систем је дефинисан преко вредности које се дају у систему астрономских константи Међународне астрономске уније. Оне се односе на масе планета, на вредности гравитационе константе и астрономске јединице, на неке параметре за описивање прецесције и нутације, итд. Почетак је дат за пресек еклиптике и средњег екватора и односи се на неку стандардну епоху. Посебно су изведене формуле које омогућавају да се одреде положаји у било ком тренутку.

С друге стране, конвенционални кинематички небески референтни систем не захтева тако сложену параметризацију, јер је узето да су положаји вангалактичких извора фиксни и потребни су само ради утврђивања оријентације координатног система. Овакав систем може, на пример, да буде одређен двома координатама једног тачношћу и једном координатом другог.

У четвртој фази, за разлику од претходне три које се баве теоријским разматрањима, референтни систем се реализује, односно, материјализује преко актуелног система координата небеских тела која су приступачна за посматрања и мерења. Ова материјализација може да се изведе према усвојеној динамичкој или кинематичкој концепцији. У суштини, материјализација референтног система представља основу, потку, костур, рам (frame), за одређивање положаја небеских тела.

Материјализација небеског референтног система остварује се, дакле, преко добијених координата извесног броја небеских објеката и треба да је сагласна са дефиницијом конвенционалног референтног система. Координате оваквог скупа укоришћених тачака основних праваца морају да се користе како би се интерполацијом одредили положаји неких других тачака на небу. То је смисао исказа да уопштене тачке формирају референтну основу.

Назначимо да може бити неколико реализација датог конвенционалног референтног система које се разликују по координатима укоришћених тачака и (или) по избору ових тачака. Међутим, само једна од њих се признаје као актуелна стандардна референтна основа. На пример, фундаментални каталози FK3 и FK4 су две различите реализације истог динамичког конвенционалног референтног система који је дефинисан у посебној Њукомбовој теорији кретања Земље и са Њукомбовим вредностима константе пресеције и нутације.

Јединствено усвојен конвенционални небески референтни систем који је важио до пре десетак година био је FK5 систем. Каталог положаја и сопствених кретања звезда FK5 представљао је одговарајућу стандардну референтну основу, у којој је, пошто се ради о динамичкој основи, коришћена нумеричка теорија кретања планета. У ову референтну основу су укључене и неке кинематичке информације које се тичу ротације наше Галаксије. Положаји звезда у том каталогу су одређивани у односу на положаје планета, а посебно у односу на положај Сунца (апсолутни звездани каталози). После тога су додавани положаји одређивани диференцијалном методом. Тако је створена референтна основа која је прекривала цело небо преко координата 1535 фундаменталних звезда из раније стандардне референтне основе, а овима је додато још 3117 звезда из такозване екстензије FK5, што чини укупно 4652 звезде. Додатак је прикључен основним звездама како би се добила што већа густина реперних тачака.

Иначе, дужи низ година увелико се радило на формирању кинематичког референтног система уз помоћ дугобазичне радио-интерферометрије. Замислимо да нове системе буде, пре свега, у континуитету са FK5 системом. Резолуцијом B5 која је усвојена на XXII конгресу Међународне астрономске уније (*Information Bulletin IAU*, 74, 1995, стр. 3 - 5) одређен је списак вангалактичких објеката које је требало разматрати као кандидате за нове укориш-

не тачке и укључење у нови референтни систем. Радна група за референтне основе је у току 1995. године финализовала положаје ових објеката и сложила их у једну референтну основу која се поклапа са каталогом FK5 у границама његових грешака. Повезивање положаја оптичких ликова вангалактичких радио-извора са положајима FK5 звезда обављано је на посредан начин и посебним методама. Сем тога, 1996. године завршена је обрада положаја око сто седамнаест хиљада звезда сакупљених за каталог *Hipparcos* (*High Precision PARallax Collecting Satellite*) са просечним одступањем положаја  $\pm 0.0006$  за епоху 1991.25 и са грешком  $\pm 0.00025$  годишње у ротацији.

Полазећи од овога, на XXIII конгресу Међународне астрономске уније, резолуцијом B2 (*Information Bulletin IAU*, 81, 1998, стр. 30 - 31) одлучено је да се од почетка 1998. године усвоји *ICRS* (*International Celestial Reference System*) као небески референтни систем Међународне астрономске уније, како је дефинисала Међународна служба за Земљину ротацију *IERS*. Одговарајућа референтна основа је *ICRF* (*International Celestial Reference Frame*) коју је саставила Радна група за референтне основе. При томе је каталог *Hipparcos* примарна реализација *ICRS* у подручју оптичких таласних дужина.

Треба истаћи да су на овај начин повезана оптичка и радио-интерферометријска посматрања и да је успостављена веза између динамичког и кинематичког референтног система. Стандард *ICRS* представља, у одређеном смислу, проширење FK5 система на изворе зрачења који нису доступни класичним астрономским посматрањима. Нови референтни систем обезбеђује у дужем временском периоду повећану тачност положаја васионских објеката, што подразумева и објекте (звезде и тела Сунчевог система) које је покривао каталог FK5.

## New celestial reference system – Miodrag Đaćić

This comment addresses an important problem of positional astronomy: what is the correct way to materialize a celestial reference frame? Until recently astronomers have been using bright stars, observed for hundreds of years. The coordinates of such stars were used for quantitative description of positions and movements of celestial objects in space. Prompt development and progress of science and measuring techniques, especially long base radio-interferometry, opened up the possibility to use extragalactic objects which, owing to their huge distance, do not have appreciable proper motion. This has significantly increased the stability of the reference system. In the same time, new technologies and satellite methods provided increased accuracy of position determination.

# Загревање короне

## Увод

Кад током потпуног помрачења Месеца закљони и последњу тачку Сунчевог диска, пред очима посматрача (и детекторима увек бројних астрономских инструмената) указује се корона, ореол бледог светла који окружује звезду. Корона је највиши део атмосфере Сунца. Она, наравно, постоји и мимо помрачења, али је не видимо због много редова величине сјајнијег Сунчевог диска.

Шта можемо да кажемо о корони на први поглед? Пошто нам овај слој изгледа као да је слабог сјаја и блед, могли бисмо да закључимо да се ради о области хладнијег гаса која окружује Сунце. Тако некако су мислили и астрономи, док нису извршена прва спектроскопска посматрања короне. У спектру се појавио низ линија које нису могле да буду приписане ниједном познатом хемијском елементу. Чак је и творац периодног система, велики Димитри Менделеев, покушао да објасни ове линије уводећи два елемента са мањом атомском тежином од водоникове. Лакши би био свепродирући гас, материјализација етера, а тежи елемент одговоран за линије посматране само приликом помрачења Сунца. Нега је Менделеев назвавао *коронијум*.

Астрофизика јесте започела спектроскопијом која је допустила научницима да истражују физичке карактеристике звездане материје, али у тим првим данима била је пре свега феноменолошка дисциплина – појаве су посматране без много разумевања физичких процеса који су их узроковали. У случају короне кључни корак напред начинио је Валтер Гротриан (*Walter Grotrian*)<sup>1</sup>. Он је показао да коронијум није ништа друго до најобичније гвожђе које је услед јонизације изгубило 9 или више својих електрона и тако потпуно изменило спектар. Иако је Гротриан (1939) тиме решио проблем непознатог елемента, отворио је један много већи. Наиме, ако је гвожђе у корони у тако високом стању јонизације, то значи да је температура короне изузетно висока. Ако применимо мало математике и физике добијамо да изнеси чак 1.5 милиона келвина! Дакле, наш закључак са почетка, да је корона хладна, био је потпуно погрешан. Овај слој нам изгледа блед само зато што је његова густина изузетно мала. Од Гротриановог открића до данас многи истраживачи лупају главу

како да објасне физичке механизме који загревају корону. Развојем технике и продубљивањем знања из физике постало је могуће прво посматрати, а затим и нумерички моделовати атмосферу Сунца (од горњих слојева конвективне зоне до доњих слојева короне) у 3 димензије, узимајући детаљно у обзир утицај зрачења и одступања од термодинамичке равнотеже при преношењу зрачења кроз фотосферу и хромосферу. У овом чланку приказаћемо неколико нових резултата групе за соларну физику Института за теоријску астрофизику у Ослу која крупним корацима граби ка решењу ове загонетке.

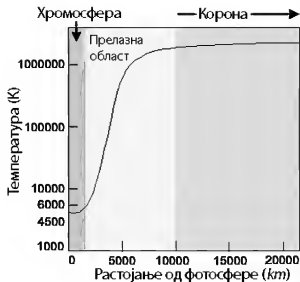
## Опште карактеристике короне

Физика горњих слојева атмосфере звезде се разликује од физике у унутрашњости и у фотосфери. Изнад фотосфере густина материје брзо опада и интеракција честица постаје знатно ређа. Ово значи да одступања од *LTE* (енг. *local thermodynamical equilibrium*, локална термодинамичка равнотежа) услова постају значајна и расподела атома по јонизационим и екситационим нивоима се више не може предвиђати Сахином и Болцмановом једначином. Ове расподеле се у овом случају одређују из посматрања. Друга значајна последица је да притисак честица постаје знатно мањи од магнетног притиска и у динамици гаса магнетно поље постаје доминантно. Карактеристике магнетног поља на великим скалама се могу изучавати у магнетохидродинамичким (МХД) симулацијама, али многе појаве од значаја захтевају и примену кинетичке теорије на слојеве у којима се одвијају<sup>2</sup>. Приликом моделирања, за разлику од унутрашњих слојева, у вишим слојевима велики проблем стварају температурни скок (слика 1.) у прелазној области и компликована просторна структура која се притом непрестано мења.

Корона се дуго могла посматрати само за време тоталног помрачења Сунца, а од 1931. године и мимо помрачења помоћу коронографа и других специјалних инструмената. Важно је поменути да бела светлост која се види у оваквим ситуацијама не потиче од емисије короне већ од фотосферске светлости која се расејава на честицама короналног гаса.

<sup>2</sup> Увод у МХД и кинетичку теорију може да се нађе у „Теорији астрофизички“ (Вукићевић-Карабин, 1994)

<sup>1</sup> По њему се данас називају дијаграми енергетских нивоа и прелаза у атому – Гротрианови дијаграми



**Слика 1: Температура Сунчеве атмосфере у функцији висине: у прелазној области долази до наглог пораста температуре, али ова област је веома променљивог облика и величине.**

Развојем модерне технологије постало је могуће посматрати високе слојеве Сунца у X и UV домену<sup>3</sup>. Иако изазвани процесима који се одвијају у унутрашњости звезде, многи индикатори активности Сунца постају видљиви тек у горњој атмосфери. Густина материје на Сунцу монотонно опада од центра до спољне короне. Видели смо да то није случај са температуром. Она опада од центра ( $T \approx 15 \times 10^6 K$ ) до температурског минимума ( $T \approx 4000 K$ ), а затим стално расте достижући у корони вредности  $T \geq 10^6 K$ . И поред тако високе температуре<sup>4</sup> сјај короне у видљивом делу спектра је због врло мале густине око милион пута мањи од сјаја фотосфере. Из ранијих посматрања познато је да се у корони могу уочити три области према спектру који у њима

видимо:  $K^3$ ,  $F^6$  и  $E^7$  корона. Поред оптичког спектра, корона емитује и радио-таласе мале снаге (термално зрачење мирног Сунца), али и X-зрачење које се може регистровати само помоћу сателита.

Унутрашња (K+E) корона има високу температуру и брзо хаотично кретање честица. Због високе температуре атоми у корони су јонизовани, па се фотосферска светлост расипа на слободним електронима. Спектар унутрашње короне је континуум са емисионим линијама. Преко континуума K-короне суперпониране су емисионе линије. Има их неколико десетина, а три линије у видљивом делу спектра су изузетно јаке. Скуп ових емисионих линија чини E-корону. Може се рећи да у K-корони нема Фраунхоферових линија<sup>5</sup>. Зрачење које нам стиже из K-короне је високо поларизовано што је последица Томпсоновог расејања на слободним електронима. K-корона има карактеристичне сјајне форме материје као што су млазеви, лукови, шлемови, пера, зраци итд.

На K-корону се наставља спољашња, F-корона. У F-корони се види фотосферски континуум са апсорпционим Фраунхоферовим линијама. Светлост је неполаризована и потиче од расипања на међупланетским честицама прашине. Простире се више милиона километара и нема високу температуру. Може се посматрати као зодијачка светлост у међупланетарном простору. Корона је уско повезана са Сунчевим магнетним пољем и осликава његову структуру на великим скалама. У минимуму (слика 2.) Сунчеве активности магнетно поље је „правилно“, са јасно дефинисаним половима где се уочавају тзв. поларна пера. Појављују се из коронарних рупа и представљају протицање плазме од површине ка спољашњости. У максимуму активности није лако препознати поларне области јер у укупном магнет-



**Слика 2: Корона у минимуму (лево) и максимуму (десно) Сунчеве активности.**

ном пољу доминира тороидална компонента.

Последица оваког магнетног поља је појава више коронарних рупа праћених шлемовима. У X области спектра (слика 3.) корона се може виде-

<sup>5</sup> K – потиче од немачке речи *Kontinuum* - посматрамо непрекидно зрачење.

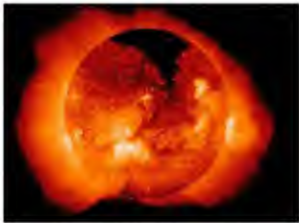
<sup>6</sup> F – потиче од назива за апсорпционе Фраунхоферове линије.

<sup>7</sup> E – подсеча да ту видимо емисионе линије.

<sup>8</sup> Уочавају се слаба „удубљења“ која одговарају Фраунхоферовим H и K линијама.

<sup>3</sup> Yohkoh (1991-2001) и SOHO (1995- ) сателити су били први који су посматрали Сунце у овим областима спектра. Данас Сунце посматра и сателит Trace (1998- ) који је дао велики допринос у UV, EUV и X области. Први сателит којим је посматрано Сунце ван Земљине атмосфере био је Skylab (1973-1979).

<sup>4</sup> У почетку, највећи проблем у одређивању температуре короне представљала је разлика јонске и електронске температуре, а решењу загонетке пуно су допринели и радио посматрања. Различити методама мерења, посматрања су различити слојеви Сунца али разлику међу температурама није било могуће избећи. Ово неслагање температура потврђено је и посматрањима појединачних појава у корони. Неслагање се може у некој мери приписати макроскопским брзинама електрона и јона али највероватније, главни разлог лежи у непоузданости атомских података који се користе у рачунању степена јонизације.



Слика 3: Корона у X области.

ти преко целе површине Сунца. Управо су оваква посматрања показала праву природу короне. Коронарне рупе на кратким таласним дужинама се виде као тамне области.

### 3D моделирање хромосфере, прелазне области и короне

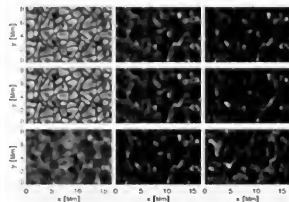
Од раније је познато да загревање хромосфере и короне на неки начин мора потицати од вишка енергијског флукса који се ствара конвективним кретањима у дубљим слојевима звезда. За моделирање виших слојева атмосфере (од конвективне зоне до короне) као јединственог модела, требало је сачекати да се и рачунарска техника развије до потребног нивоа.

Гудиксен и Нордлунд (2002) показали су да је могуће направити јединствен модел који обухвата слојеве од фотосфере до короне. У свом раду, за обликовање потенцијалног магнетног поља користили су снимке активних региона са *SOHO/MDI* магнетограма. Магнетно поље је искоришћено за параметризацију хоризонталних фотосферских кретања плазме (засновано на посматрањима) и, на мањим скалама, за нумеричко симулирање конвекције. Приликом моделирања виших слојева атмосфере Сунца неопходно је одлучити се за величину области која се истражује. У зависности од тога колике су димензије и резолуције изучаваних области, зависи и који процеси се могу посматрати. У случају моделовања мањих области Сунца са великом резолуцијом када су конвекција и не-сиви случај преноса зрачења узети у обзир, могуће је добити знатно јаснији опис хромосфере, прелазне области и доњих слојева короне. Постоји неколико разлога зашто се дуго чекало на формирање модела који обухватају слојеве од конвективне зоне или фотосфере до короне. Магнетно поље се понаша тако да достиже висине које су приближно једнаке раздјелини тачака из којих поље извире и у које увије. Препоручљиво је да хоризонталне димензије области у којој се симулира поље буду до двоструко веће од висине до које се поље „лење“, за корону и

двоструко мање за фотосферу и прелазну област. Проблем представља како усагласити скале у фотосфери и прелазној области и корони узимајући у обзир да су у корони карактеристичне димензије реда  $10^9\text{ m}$ , а у фотосфери  $10^7\text{ m}$ . Фотосфера и хромосфера се не могу сматрати оптички танким слојевима па је потребно решавати једначину преноса зрачења, што представља тежак задатак. Може се претпоставити да је фотосфера у условима *LTE*, док је за моделирање хромосфере потребно узети у обзир и расејање фотона и ефекте одступања од *LTE*. Такође, велики проблем представља и одређивање времена у којем је нумерички модел стабилан, а које зависи од вредности нумеричког оператора који описује термалну проводност. У случају решавања МХД једначина у условима не-сиве и не-*LTE* атмосфере са термалном проводношћу, све потребне променљиве (густина  $\rho$ , унутрашња енергија  $e$ , магнетно поље  $B$ , момент густине  $\rho v$ , електрично поље  $E$  и струја  $J$ ) се могу представити својеврсном цик-цак мрежом. Ради смањења нумеричког шума у рачун се може уврстити и вештачка дифузија у облику вискозности плазме и магнетне дифузивности.

### Модел

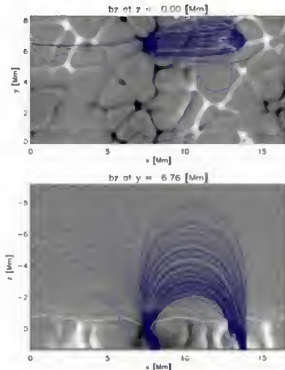
Узимајући у обзир све претходно речено, Ханстен и др. (2007) представили су конкретан пример једног оваквог модела. Димензије области над којом је примењен модел су биле  $16 \times 8 \times 16 \text{ Mm} \times \text{Mm} \times \text{Mm}$  растављене на мрежу од  $256 \times 128 \times 160$  тачака. Узето је да су тачке по  $X$  и  $Y$  осе еквидистантне, док се удаљеност тачака у правцу  $Z$  осе повећава са порастом висине. На почетку симулације присутна је делимично релаксирана конвективна зона са потенцијалним магнетним пољем јачине  $1\text{ kG}$  на доњој граници. Фотосфери је приписана средња вредност магнетног поља јачине  $100\text{ G}$ . Почетно потенцијално магнетно поље је формирано тако да одговара особинама магнетног поља уоченог у фотосфери. Просечна температура на доњој граници је одржавана флуидом који улази у посматрану за-



Слика 4: Рачунати излазни интензитет у континууму на различитим таласним дужинама.

премину кроз ту страницу моделиране коцке. Доња граница дефинисане запремине је била отворена тако да је флуид (плазма) могао кроз њу да улази и излази. Магнетно поље на доњој граници се креће заједно са плазмом. У току симулације, магнетно поље се заједно са плазмом преноси кроз конвективну зону и фотосферу при чему линије сила током времена стварају комплексне путање кроз модел. На слици 4. приказан је рачунати излазни интензитет у континууму на различитим таласним дужинама. Различите таласне дужине приказују различите слојеве атмосфере, у складу са тим на којој се дубини формира континуум на датој таласној дужини. Лако се могу уочити појаве карактеристичне за Сунце (гранулација, светле тачке у областима између гранула где је магнетно поље јаче и слично).

У почетном тренутку, коришћено магнетно поље је било потенцијално али се током времена брзо деформише под утицајем конвективног кретања. У нижим слојевима, где је већа густина, магнетно поље је одређено кретањем плазме док у вишим слојевима поље се шири, а линије сила се савијају у облику петљи.  $B_z$  компонента у фотосфери је приказана на слици 5. Динамика и енергијски биланс хромосфере зависи од много фактора. Неки од најзначајнијих су акустични таласи који настају у фотосфери и конвективној зони и простиру се ка хромосфери, загревање хромосфере распањем магнетне енергије, облик магнетног поља, не-LTE пренос зрачења, временски зависна јонизација и рекомбинација итд. У представљеном моделу је укључена већина ових процеса. Са порастом притиска поља у области короне расте и густина енергије поља. У неком тренутку, произведена енергија се



Слика 5:  $B_z$  компонента магнетног поља.

мора утрошити у оној мери у којој је и енергијски флукс напумпан. Ово зависи од јачине магнетног поља и конекције. Овим моделом су и за знатно веће вредности магнетне дифузивности добијени резултати који се могу упоредити са одговарајућим индикаторима на Сунцу (емисионе линије O VI).

## Закључак

Корона представља једно од најинтересантијих поља проучавања соларне физике. Структура короне је јасна али механизми њеног загревања још увек нису до краја познати. Неколико тимова данас ради на овом проблему. Различити модели укључују различите елементе у теорију и фаворизују загревање таласима или различитим врстама филерова. С једне стране треба имати у виду да ниједан нумерички модел није идеалан, односно да сваки укључује мање или више претпоставки и/или слободних параметара. С друге стране, 3D MHD модел који смо овде описали (Hansteen et al, 2007) представља по сложености и коректном третирању физичких феномена до сада јединствен резултат у читавој астрофизици. Увођење нових важних детаља у модел, попут динамичке јонизације водоника (Leenaarts et al, 2007), допринеће конзистентности слике и приближити ауторе решењу проблема.

## Литература

- Grottrian, W., Naturwiss. 27, 214
- Gudiksen, B. V., Nordlund Å., 2002, ApJ 572, L113
- Hansteen, V. H., Carlsson, M., Gudiksen, B., 2007, [arxiv.org/pdf/astro-ph/0704.1511v1](http://arxiv.org/pdf/astro-ph/0704.1511v1)
- Leenaarts, J. et al, 2007, in preparation
- National Aeronautics and Space Administration, [solarscience.msfc.nasa.gov](http://solarscience.msfc.nasa.gov), 2007
- Solar and Heliospheric Observatory, [sohowww.nascom.nasa.gov](http://sohowww.nascom.nasa.gov), 2007
- Вукићевић-Карабин, М., 1994, Теоријска астрофизика, Научна књига, Београд

Овај чланак рађен је под руководством мр Николе Витаса у оквиру предмета Методика наставе и историја астрономије.

## Coronal heating – Milan Gošić

This paper is an introductory review of the problem of coronal heating. Basically, the corona is much hotter than the solar layers below it, and a generally acceptable physical explanation is still unavailable. The paper reviews the results of the solar physics group in the Institute of Astrophysics in Oslo (Norway).

# Етноастрономија

Људи су одувек тежили да прошире своја са знања, и да одређене природне појаве објасне у оквиру својих могућности. Неке уобичајене астрономске појаве су користили да би себи олакшали свакодневни живот. Навикнути на устален изглед и периодичне промене на небу, сваку неуобичајену појаву би приметили. Овим појавама би, затим, давали углавном неко крупно значење, јер су сматрали да је она предзнак нечега веома важног. Етноастрономија је научна дисциплина која, управо, изучава присуство астрономије у народном стваралаштву. Уз помоћ ње се сазнаје колико је народ у прошлости познавао и пратио астрономске појаве, како их је објашњавао и колико су та објашњења у складу са данас у науци прихваћеним. У овом тексту су презентовани резултати истраживања које се спроводи на подручју Валеовских планина од 1997. године. Истраживање реализује Астрономска група Друштва истраживача „Владимир Мандић – Манда“ из Валева, у оквиру ширег пројекта „Етноастрономска истраживања у Србији“.

## Прикупљање информација

Веома је важно знати са киме треба разговарати. Зато се бирају људи са што мањим степеном образовања, затим старији људи, али и они млађи који знају старе приче и веровања. Треба што више избећи утицај образовања на информације које ће се добити. Упитник за етноастрономска истраживања се састоји из следећих питања:

- Зашто фебруар има мање дана од других месеци?
- Да ли Сунце иде некада брже, а некада спорије по небу и зашто?
- Помрачење Сунца – шта то значи? Ко га помрачује? Шта се тада ради?
- Шта представљају „шаре“ на Месецу?
- Помрачење Месеца – шта то значи? Ко га помрачује? Шта се тада ради?
- Како се небо ослања на земљу?
- Да ли звезде на небу граде неку слику? Која су им имена? Навести имена неких звезда.
- Како се назива звезда која пада? Шта се за њу верује и шта се ради када се она види?
- Како се назива звезда која има реп? Шта се за њу верује и шта се ради када се она види?
- Како се зове бела прута преко неба и како је настала?

- Како изгледа Земља и на чему „стоји“?
- Где се Сунце налази ноћу и шта ради?
- Шта се ради за време Пуног Месеца, а шта за време Младог Месеца? Зашто? Шта не сме да се ради? Зашто?
- Да ли звезде смеју да се броје и да ли смеју да се показују руком? Зашто?
- Да ли небеска тела смеју да се проклињу и псују? Зашто? Наведите неке клетве?

## Резултати

До сада је интервјуисано неколико десетина испитаника и добијено је доста занимљивих тумачења астрономских појава. Ради прегледности сакупићемо народна веровања су приказана у више тематских целина: календар, Месец, Сунце, Млечни пут, звезде и сазвежђа, систем света. Оно што је интересантно за сва небеска тела уопште је то да она, по веровању становника Валеовског краја, не смеју да су псују и проклињу, јер су она Божије дело. Ако се она псују или проклињу, верује се да се тада зло врати. Због тога скоро нико није навео клетве у којима се помињу небеска тела. Зато постоје лепе изреке и жеље везане за њих. На пример: „Пољубио те Месец“.

## Календар

У вези календара било је постављено питање о томе зашто фебруар има најмањи број дана од свих месеци. Велики број испитаника је навео причу о „баби и козама“. Када се узму у обзир све верзије ове приче, од којих су неке мање или више детаљне, прича изгледа овако: „На самом крају марта месеца време се пролепшало. Нека баба која је гајила козе одлучила је да одведе своје козе на испашу у планину. Тада је она својим козама рекла: *Моји јарићи, моји петорожцићу, хајмо марту на срамоту и другима упркос*. На овај начин март је био „изазван“. Да би се осветио баби и козама позајмио је од фебруара два дана и продужио своје трајање. Тако је имао времена да направи међаву и да смрзне на планини бабу и козе“.

Постоји још једна прича у вези календара која објашњава предвиђање времена за наредну годину. Између католичког и православног Божића постоји размак од 12 дана (не рачунајући саме дане празника). Сваки од ових дана одговара по једном месецу у наредној години и по времену у том дану се одређује



време за одговарајући месец у години.

## Месец

За Месец су прикупљене приче и легенде у вези „шара“, помрачења и обичаја везаних за одређене фазе. Постоје и нека објашњења настанка Месеца. По једном Месец је настао од Сунчевог зрака, а по другом Месец је Сунчев брат.

По једној причи на Месецу се види орач који оре. Друга каже да је тамо одсликано гумно на коме се одвија вршадба жита, на којој је брат брата случајно ударио лопатом. Постоји и прича да се на Месецу види човек који у руци држи камен. Једна прича која је забележена се односи на библијске ликове. Она каже да је на Месецу насликано братоубиста Авеља, кога је убио Каин. За све ове приче је карактеристично објашњење зашто се оне налазе на Месецу: Бог их је ставио тамо да би биле упозорење људима. Примећује се сличност и повезаност између свих легенди везаних за шаре на Месецу. То су вероватно све делови приче о братоубиству из Библије. Повезане у целину оне дају библијску причу – Авељ ради на свом имању (вршадба), када долази Каин и убија га (човек који држи камен; брат удара брата лопатом).

Постоји још неколико прича о томе шта се види на Месецу. Негде кажу да се види човек који је замахнуо лопатом на жену. Док се негде верује да се на Месецу види човек који пали сламу. Он је, по овој причи, кум који је од кума украо сламу и просипао је успут, па је настала Кумова слама. Бог га је ставио на Месец као упозорење људима.

За Месец су везани и неки начини за прогнозирање времена. Ако се види „ограда“ око Месеца (хало) доћи ће до погоршања времена, као и кад је Месец црвене боје.

Помрачење Месеца представља лош предзнак. Може доћи до смрти владара, до избијања рата, до неке природне катастрофе или епидемије. Негде се помиње као лош предзнак уопште, а негде као лош предзнак за противнике српског народа, или за владара народа противника Срба. Ово је вероватно последица ропства под Турцима, јер је симбол муслимана полумесец. У прошлости се, вероватно, помрачење Месеца тумачило као предзнак слома Отоманске империје. Касније је овај симбол уопштен на све непријатеље српског народа, што је, вероватно, последица честих ратова.

Обичаји који су везани за фазе Месеца се могу поделити на обичаје везане за Пун Месец и обичаје везане за Млад Месец. За време Пуног Месеца ваља започињати послове „да би све било пуно“. Тада ваља сећи дрва, клати стоку, шишати овце, белети тканину, прати рубље, сејати... Ако неко није доброг здравља не треба да гледа у Пун Месец. За Пун Месец су везани и обреди врачана и скидања брадавица. У народу је позната појава месечарења и везује се за људе који ходају у сну за време Пуног Месеца.

Млад Месец није повољан за започињање неких



Месец за време помрачења (најсјајнији објекат на снимку, средина-доле) и Млечни пут.

Љубазношћу: APOD

послова. То је зато што он потпомаже размножавање штеточина. Тако, ако се посеку дрва на Млад Месец, размножиће се жижак и уништити дрва; ако се закоље стока, месо ће се брзо уишљати; ако се опере или избели тканина убрзо ће се покидати...

## Сунце

У вези привидног кретања Сунца по небеској сфери, добијен је одговор да се Сунце зими брже креће, па је дан зато краatak, док се лети креће спорије па је дан зато дуг. Један од одговора на питање шта Сунце ради ноћу јесте да плови по води са запада до истока, а друго објашњење је да Сунце ноћу почива.

Помрачење Сунца се схвата трагичније од помрачења Месеца, јер се одиграва ређе. Има слична значења као и помрачење Месеца: избијање ратова, природне катастрофе, смрт владара. Помрачење Сунца има два значења. Једно је несрећа уопште, а друго је несрећа за православне или за сам српски народ. Постоји и веровање да помрачење Сунца значи да време неће одговарати стандардном времену за то годишње доба. Помрачење Сунца не ваља гледати, од њега се бежи у затворен простор, крсти се. Помрачење се објашњава заклањањем Сунца иза планине или облака.

Помрачење Сунца се користи и за справљање лека против епилепсије. Лек се састоји од малог хлеба који се на ватри пече за време трајања помрачења.

## Млечни пут

Белу траку која се види преко неба народ назива „Кумова слама“. Прича о томе како је она настала је веома интересантна. Уочи Божића дошао кум код кума да тражи сламу на зајам. Овај му тада одговори да му не може дати сламу, јер му треба за Божићни обред. Рекао му је да тада може да да сламу само Христу. Међутим, кум је украо сламу, али ју је успут просипао. Бог је кума казнио и оставио траг сламе на небу да га могу видети сви људи као опомену. За ово постоји и изрека: Кум кума кад краде и преко неба се знаде. Кумова слама се користи и за предвиђање времена. Када се она добро види, то значи да ће се сутра време погоршати.

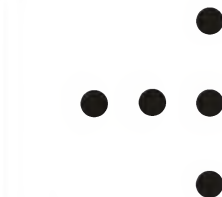
## Звезде и сазвежђа

Звездама у народу називају, поред правих звезда, метеоре (звезде падалице), комете (репате звезде) и планете. Од звезда наведене су по именима Даница (Венера), Влашићи и Северњача. Венеру још називају Сјајна чобаница, Јутарња звезда и Вечерњача. Вече-



Звездано јато Плејаде, у нашем народу познато као Влашићи.

Љубазношћу: АРОД



Слика 1. Пореднице

рњача и Даница су по народном веровању две различите звезде. Ако се Даница види пред жетву, то значи да ће жито добро родити.

Од седам Влашића прикупљена су имена за њих пет – Рале, Ралета, Миле, Милета и мали Парокко. Када се не виде на небу (од Ђурђевдана) каже се да су заробљени. Верује се да ако се каже: *Седам Влашића, по Богу седам братића* и ако се изговоре њихова имена, да ће се тада испунити жеља која је замишљена. Од сазвежђа су споменута следећа: Велика Кола, Мала Кола, односно Велики и Мали Међвед, Волкови, Пореднице и Троугао. Велика и Мала Кола негде називају и Велика и Мала Небеска Кола. Пореднице (слика 1.) су звезде које су видљиве до маја месеца. Оне се зато могу повезати са делом сазвежђа Орион који укључује његов појас. За звезде које чине Троугао није јасно ком сазвежђу припадају.

За метеоре се каже да су то звезде падалице или звезде које су узлетеле. За њих је везано више веровања. Када се види метеор не треба рећи да звезда пада, јер ће у противном бити ухваћен и уништен неки војник који је у бекству. Зато се каже: *Бежи друже за гору!* Негде се верује да метеор значи да је неко побегао из ропства или затвора, и да зато не треба рећи да се видела звезда која пада. Постоји и веровање да ће ако се каже да је звезда пала, бити ухваћен неко ко је крив. Сва ова веровања се могу повезати са честим ратовима које је у историји имао народ ових крајева. Верује се, такође, када се види звезда како пада, да се то јуре нека двојица да се потуку. Да би се онај који бежи сакрио, односно да се неби потукли, каже се: *За грм, друже!* Када се види метеор, то може значити да је неко умро и да његова звезда пада. Ни у овом случају се не говори да је звезда пала. Нека веровања кажу да је метеор змај који је узлетео, па нестало (вероватно везано за болиде) или да звезде беже. На месту где падне звезда падалица сматра се да има злата.

Комете у народу зову: звезде репатице, велике звезде, Змај, звезде са барјаком. За њих се сматра да су „ђаволске звезде“. Оне доносе несрећу. Могу да попале села и сву Земљу, па зато постоји страх од пада ових „звезда“. У народу верују да ако звезда „покаже

барјак", то слуги рату или некој другој катастрофи. У народу постоји мишљење се звезде не смеју бројати, јер сваки човек има своју звезду на небу. Ако и њу током бројања преброји, онда ће умрети. Такође, звезде не треба ни показивати прстима, јер како кажу „не треба на Божанско нишанити прстом". Што се тиче броја звезда, верује се, да их има много и да им нико не зна броја. Да би се звезде виделе и по дану, народ препоручује један рецепт. Треба 40 дана узастопно, свако јутро појести по чен белог лука.

## Систем света

Под системом света се подразумева изглед земље и њен положај у Вациони. Прича која се најчешће сретала је да је Земља лонгастог облика и да се налази на води. Небо изнад Земље се држи на три Небеска стуба – Троје Тројице. Пошто Троје Тројице држе небо над нама и земљу под нама они спадају у групу великих православних празника. Друга варијанта је да се небо на Земљу ослања на крајевима света. Већ је поменуто да, по неким веровањима, Сунце ноћу плиови по води са запада ка истоку, што се уклапа у причу да се Земља налази на води. Једна врло занимљива прича о устројству света каже да постоје три тавана света. Један је изнад нас, један је онај у коме ми живимо, а један је испод нас. Изнад нас се, највероватније, налазе умрли. Они се опасују око врата. Ми, пошто живимо у средини, се опасујемо око струка. Они који живе испод нас се опасују око чланка.

## Закључаки и даљи планови

Значај астрономских дешавања у свакодневном животу, на овом (претежно сеоском) подручју, је и

НИКОЛА БОЖИЋ

ЕТНОАСТРОНОМИЈА  
НАРОДНА ВЕРОВАЊА О АСТРОНОМСКИМ ПОЈАВИМА



даље присутан. Међутим, сада се тим догађајима не придаје више онолики значај који се у прошлости придавао, што је очигледна последица повећане информисаности и образовања популације. У великом броју одговора се провлаче библијски мотиви. Што значи да већина појава на небу представља Божији знак за људе – представља неку врсту сталне (нпр. „шаре“ на Месецу, Кумова слама) или повремене опомене (комете, помрачења). Приметан је утицај периодичних астрономских дешавања на свакодневни живот. То се односи, пре свега, на фазе Месеца, годишња доба, привидно Сунчево годишње кретање, видљивост неких звезда, планета и сазвежђа. Такође се изглед неба користи за прогнозирање времена.

Овај текст треба да буде и позив свим заинтересованим астрономским друштвима и појединцима да се укључе у подухват прикупљања народних веровања о астрономским феноменима, како бисмо ово занимљиво наслеђе сачували од заборава.

## Литература

- Божић, Н., Народна веровања о астрономским појавама, Зборник радова број 14, Друштво истраживача „Владимир Мандић – Манда“, Валево, 1999.
- Божић, Н., Етноастрономска истраживања на подручју Завојског језера (Пирот, СЦГ), Зборник радова број 15, Друштво истраживача „Владимир Мандић – Манда“, 2003.
- Божић, Н., Supplement to ethnoastronomical researches in Valjevo region, Proceedings of XIV National Astronomical Conference of Serbia and Montenegro, 2006.
- Јанковић, Ђ. Н., Астрономија у обичајима и умотворинама Срба, САНУ, 1951.
- Јанковић, Ђ. В., Етноастрономски упитник, Петничке свеске број 3, Истраживачка станица Петница, 1986.
- Јанковић, Ђ. В., Етноастрономија у делима Вука Караџића, Петничке свеске број 28, Истраживачка станица Петница, 1991.

## Ethnoastronomy – Nikola Božić

Results of ten years of research in ethnoastronomy in Valjevo region. It is a part of project „Ethnoastronomical researches in Serbia“ of Department of astronomy of the Research Society „Vladimir Mandić Manda“. These results are presented in few subsections: Calendar, Moon, Sun, Milky Way, Stars and Constellations, and World system. A description of methods and of the questionnaire used in this research is presented. All interested astronomical organizations are invited to participate in future ethnoastronomical research.

# О новом стилу ефемерида

## Зашто таблично?

Нови стил „Васионе” доноси и нови стил ефемерида. После пажљивог размишљања да ли је у данашње време када сви имају рачунар и барем некакав астрономски софтвер, ефемерида још увек корисно давати у табличној форми, одлучено је да то свакако треба радити и то првенствено из три разлога:

- Тачност и подешавање програма, који су неопходни да би се добио испаван ефемеридски податак, врло је дискутабилно. Тачност зависи од алгоритама који су коришћени приликом израде програма. У мноштву данашњег софтвера који је љубитељима на располагању, тачност је упечатљиво различита. Највећи проблем представља неадекватно урађен *Help* у коме најчешће уопште није ни наведено ништа о коришћеним алгоритмима, тачности и поправкама координата које су обрачунате. Уколико програм нуди и нешто више од основних опција, одабир „оних правих” такође може да представља проблем, поготову у недостатку одговарајуће документације. Навешћемо конкретан пример дилеме: да ли програм који користите обрачунава утицај атмосферске рефракције, или не? Или на пример: да ли знате која је разлика између понуђених астрометријских и привидних координата?

- Данас је преко Интернета доступан велики број сајтова који нуде ефемеридске податке (*CalSKY* – <http://www.calsky.com>, *Heavens Above* – <http://www.heavens-above.com>, *Sky & Telescope Almanac*, ...). Најчувенији је свакако *JPL HORIZONS System* (<http://ssd.jpl.nasa.gov/?horizons>), који корисницима ставља на располагање најтачнију ефемеридску теорију данашњице. Доступан је и преко *Web*-а и путем *Email*-а и помоћу *Telnet*-а. Нажалост и поред адекватне документације, овај систем је врло стручан и мали број љубитеља астрономије је у стању да стварно разуме шта је понуђено и шта све треба да се подеси. За почетнике је скоро у потпуности неупотребљив. Навешћемо опет конкретан пример: да ли знате да одредите време изласка Сунца помоћу *JPL* система? Или нешто једноставније – да ли знате да добијете податке потребне за посматрање Сунца:  $P$ ,  $V$ , и  $L$ , користећи Интернет? Поред тога, одређени број љубитеља

није баш стално *on-line* и у моменту када се планира посматрање, некада је згодније одмах прочитати податак из „Васионе” него ићи на Интернет, или подешавати неки програм.

- Запањујуће је велик број корисника којима су потребни ефемеридски подаци, а који се не баве астрономијом. Најочигледнији пример су новинари којима су свакодневно потребни подаци о изласку и заласку Сунца и Месеца, о почетку годишњих доба, о помрачењима, о ... Нешто мање познат пример су земљорадници, који користе податке о сумрацима за планирање радова у пољу.

Иако таблице на први поглед изгледају сувопарно и можда одбојно, оне су још увек незамењив извор за брзо и лако добијање тачних података, каква год да је ситуација са љубитељима, њиховим рачунарима и понуђеним астрономским софтвером. Наравно, графички додатак би ефемеридама добро дошао као још бржа и лакша референца, али неке ствари смо оставили и за идућу годину.

## Координате Народне опсерваторије

Полазну тачку за рачунање ефемерида представљају координате посматрачке станице. Ове податке је најбоље добити употребом *GPS*-а, или астрономским мерењима. Нажалост, у недостатку опреме и мерења, сматрали смо да је најбоље да се координате Народне опсерваторије поклапају са подацима доступним на *Google Earth*-у. Тачност оваких података се креће у распону од  $\pm 10''$ , односно  $\pm 200$  m на нашим географским ширинама. За све заинтересоване, занимљиво је упоредити податке који су доступни на *Google Earth*-у са онима који су уписани на „пирамиди” испред зграде Академије наука и уметности у Кнез Михајловој улици у Београду.

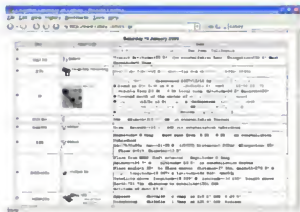
## Новитети

Нови стил ефемерида доноси и низ предности. Временски интервал размака међу подацима за планете, сада је много мањи него у прошлим ефемеридама. Одабир података је такође знатно богатији него раније, па тако сада рецимо постоје подаци о сумраку, о геоцентричном растојању Месеца, о либрацијама, о елонгацији унутрашњих планета, или о метеорској активности нпр. Подаци за

Месец су дати топоцентрично (осим за растојање до Месеца), јер је утицај хоризонтске паралаксе за ово небеско тело знатан, а непотребно је компликовано да се обрачунава независно од таблица. Посебну пажњу треба обратити на временску скалу по којој су ефемериде израчунате. Користи се светско и зонско време, а не динамичко као раније. Сада је у питању иста она временска скала коју користе наши часовници, па никакво додатно прерачунавање времена није потребно. Епоха за коју су израчунате ефемериде није више J2000.0, него епоха према датуму, па су и у том смислу ефемериде приближене љубитељима и посматрачима.

## Даље...

И на крају, треба још рећи да једино остаје да се израчунати подаци практично провере и потврде, да се открију недостаци и предложе измене и допуна. За све што је потребно у вези ефемерида, аутора можете слободно да контактирате на email адресу [trajce@adrb.org](mailto:trajce@adrb.org) или да га потражите у просторијама Астрономског друштва „Руђер Бошковић“.



Home Page sajta CalSKY (слика лево горе) на коме љубитељи могу да добију обиле ефемеридских података. Подаци су доступни и путем email-a и у форми алманаха (слика лево доле).

Home Page JPL Horizons sajta (слика на врху); разне ефемерне величине за које могу да се добију подаци (слика у средини); подешавање референтног система, врсте координата и сл. (слика доле).

# Астрономске ефемериде за 2008. годину

## Координате Народне опсерваторије

Ефемериде су урађене за координате Народне опсерваторије у Београду:

$$\varphi = 44^{\circ} 49' 30'' \text{ односно } 44.82505^{\circ}$$

$$\lambda = 20^{\circ} 27' 03'' \text{ односно } 20.45083^{\circ}$$

$$h = 115 \text{ m}$$

## Коришћени временски системи

За приказ временских тренутака коришћено је зонско и светско време. Зонско време је време које показују часовници, тако да никакво додатно прерачунавање није потребно. Оно је коришћено претежно за податке о појавама (излаз, залаз и сл.), док је светско време коришћено претежно за податке о положају небеског тела, или за величине које су независне од положаја посматрачке станице. У периоду од 30. 3. до 26. 10. (летње рачунање времена), зонско време (CEST – *Central European Summer Time*) је везано са светским временом (UT) следећом релацијом: CEST = UT + 2<sup>h</sup>. Ван тог периода (зимско рачунање времена), зонско време (CET – *Central European Time*) је везано са светским временом (UT) на следећи начин: CET = UT + 1<sup>h</sup>. Ефемеридска поправка ( $\Delta T$ ) представља везу између светског (UT) и динамичког времена (DT) и за 2008. годину износи приближно 65<sup>s</sup>.

Основна епоха ефемерида (коришћен положај у тачке) је епоха према датуму, односно урачунате су поправке за прецесију, нутацију и аберацију. Подаци за сва небеска тела, осим за Месец, су геоцентрични. Подаци за Месец су топоцентрични, осим растојања Земља – Месец, које је такође геоцентрично. За топоцентричне податке је обрачуната и поправка за хоризонтску паралаксу и атмосферску рефракцију. Подаци за излаз, залаз и сумраке су увек топоцентрични.

## Годишња доба

Подаци су дати по зонском времену:

$$\text{Пролеће: } 20.03. \text{ у } 06^h 48^m$$

$$\text{Лето: } 21.06. \text{ у } 01^h 59^m$$

$$\text{Јесен: } 22.09. \text{ у } 17^h 44^m$$

$$\text{Зима: } 21.12. \text{ у } 13^h 04^m$$

## Положаји Земље

Подаци су дати по зонском времену:

$$\text{Перихел: } 03.01. \text{ у } 01^h$$

$$\text{Афел: } 04.07. \text{ у } 10^h$$

## Подаци о помрачењима

Подаци су дати по зонском времену:

1. Прстенасто помрачење Сунца 7. фебруара, од U1 = 04<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> до U4 = 05<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>. Максимум помрачења је у 04<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Видљиво са Антарктика и Тихог океана. Са Новог Зеланда и из Аустралије се види као делимично.
2. Потпуно помрачење Месеца 21. фебруара, од U1 = 02<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> до U4 = 06<sup>h</sup> 09<sup>m</sup>. Месец потпуно у Земљиној сенци од 04<sup>h</sup> 01<sup>m</sup> до 04<sup>h</sup> 51<sup>m</sup>. Максимум је у 04<sup>h</sup> 26<sup>m</sup>. Видљиво из наших крајева ујутру, пред Месечев залаз.
3. Потпуно помрачење Сунца 1. августа, од U1 = 11<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> до U4 = 13<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>. Максимум помрачења је у 12<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>. Видљиво из Азије, са Гренланда и из Канаде. Из наше земље се види као делимично.
4. Делимично помрачење Месеца 16. августа, од U1 = 21<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> до U4 = 00<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>. Максимум помрачења у 23<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Видљиво из наших крајева увече, после Месечевог излаза.

Више података о овогодишњим помрачењима може да се нађе на Интернет адреси: <http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>

## Таблице

У табели *Календар* дати су за сваки дан: датум, назив дана у недељи, јулијански дан (JD) који почиње у 12<sup>h</sup> UT и гриничко звездано време (S<sub>0</sub>) у 0<sup>h</sup> UT.

У табели *Сунце* дати су за сваки дан: датум, тренутак горње кулминације (T), тренутак изласка, тренутак заласка, подаци о астрономском сумраку (почетак јутарњег и крај вечерњег сумрака, када се Сунце налази 18° испод хоризонта), ректасцензија ( $\alpha$ ), деклинација ( $\delta$ ), геоцентрично растојање ( $\Delta$ ), угловни пречник диска (D), позициони угао осе ротације (P) мерен у математички позитивном сме-

ру од правца према правом северном небеском полу, и хелиографске координате центра диска ( $B_0$  и  $L_0$ ).

У табели *Месец*, за сваки дан је приказан: датум, тренутак горње кулминације (Т), тренутак изласка, тренутак заласка, старост од фазе младог месеца ( $\Delta$ ) изражена у данима, ректасцензија ( $\alpha$ ), деклинација ( $\delta$ ), геоцентрично растојање ( $\Delta_1$ ), фаза (Р), пречник диска (D), либрација по латитуди ( $L_1$ ), позитивна према лунарном северу и либрација по лонгитуди ( $L_2$ ), позитивна према лунарном истоку (десно).

У табелама *Меркур* и *Венера*, за сваки трећи дан су дати: датум, тренутак горње кулминације (Т), тренутак изласка, тренутак заласка, елонгација (Е) позитивна према истоку, ректасцензија ( $\alpha$ ), деклинација ( $\delta$ ), хелиоцентрично растојање ( $\Delta_1$ ), геоцентрично растојање ( $\Delta_2$ ), фаза (Р), пречник диска (D) и визуелна магнитуда (V).

У табелама за *Марс*, *Јупитер* и *Сатурн*, за сваки шести дан је приказано: датум, тренутак горње кулминације (Т), тренутак изласка, тренутак зала-

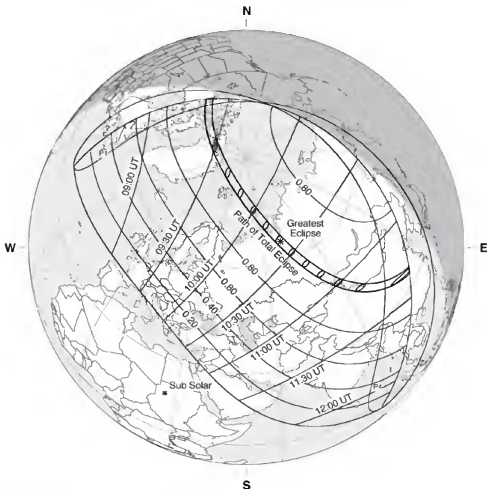
ска, ректасцензија ( $\alpha$ ), деклинација ( $\delta$ ), хелиоцентрично растојање ( $\Delta_1$ ), геоцентрично растојање ( $\Delta_2$ ), пречник диска (D) и визуелна магнитуда (V).

Табеле *Уран* и *Нептун* дају исте податке као и табеле за *Марс*, *Јупитер* и *Сатурн*, само су подаци приказани за сваки дванаести дан у години.

Табела *Фазе, перигеј и апогеј Месеца*, приказује датум, време и назив појаве.

Табела *Метеори* даје основне податке о ово-годишњој активности метеорских ројева: назив роја, ознаку роја, датум почетка и датум краја активности, датум и време када се очекује максимум активности, лонгитуду Сунца ( $\lambda_1$ ) у тренутку максимума активности, координате радијанта ( $\alpha$  и  $\delta$ ), атмосферску, односно привидну брзину честица (V), популациони индекс (r) и зенитну часовну фреквенцију (ZHR).

Подаци о метеорској активности су променљиви, а детаљније информације могу да се нађу на Интернет адреси: <http://www.imo.net>



Мапа видљивости потпуног помрачења Сунца 1. августа 2008. године.

Љубазношћу: Fred Espenak, NASA/GSFC

Календар												
Светско време -0h UT												
Датум	Дан	JD	So	Датум	Дан	JD	So	Датум	Дан	JD	So	
d m	D	245...	h m s	d m	D	245...	h m s	d m	D	245...	h m s	s
01. 01.	УТО	4466	06 40 08	02. 03.	НЕД	4527	10 40 38	02. 05.	ПЕТ	4588	14 41 08	
02. 01.	СРЕ	4467	06 44 04	03. 03.	ПОН	4528	10 44 34	03. 05.	СУБ	4589	14 45 04	
03. 01.	ЧЕТ	4468	06 48 01	04. 03.	УТО	4529	10 48 31	04. 05.	НЕД	4590	14 49 01	
04. 01.	ПЕТ	4469	06 51 57	05. 03.	СРЕ	4530	10 52 27	05. 05.	ПОН	4591	14 52 57	
05. 01.	СУБ	4470	06 55 54	06. 03.	ЧЕТ	4531	10 56 24	06. 05.	УТО	4592	14 56 54	
06. 01.	НЕД	4471	06 59 51	07. 03.	ПЕТ	4532	11 00 21	07. 05.	СРЕ	4593	15 00 50	
07. 01.	ПОН	4472	07 03 47	08. 03.	СУБ	4533	11 04 17	08. 05.	ЧЕТ	4594	15 04 47	
08. 01.	УТО	4473	07 07 44	09. 03.	НЕД	4534	11 08 14	09. 05.	ПЕТ	4595	15 08 43	
09. 01.	СРЕ	4474	07 11 40	10. 03.	ПОН	4535	11 12 10	10. 05.	СУБ	4596	15 12 40	
10. 01.	ЧЕТ	4475	07 15 37	11. 03.	УТО	4536	11 16 07	11. 05.	НЕД	4597	15 16 37	
11. 01.	ПЕТ	4476	07 19 33	12. 03.	СРЕ	4537	11 20 03	12. 05.	ПОН	4598	15 20 33	
12. 01.	СУБ	4477	07 23 30	13. 03.	ЧЕТ	4538	11 23 60	13. 05.	УТО	4599	15 24 30	
13. 01.	НЕД	4478	07 27 27	14. 03.	ПЕТ	4539	11 27 56	14. 05.	СРЕ	4600	15 28 26	
14. 01.	ПОН	4479	07 31 23	15. 03.	СУБ	4540	11 31 53	15. 05.	ЧЕТ	4601	15 32 23	
15. 01.	УТО	4480	07 35 20	16. 03.	НЕД	4541	11 35 50	16. 05.	ПЕТ	4602	15 36 19	
16. 01.	СРЕ	4481	07 39 16	17. 03.	ПОН	4542	11 39 46	17. 05.	СУБ	4603	15 40 16	
17. 01.	ЧЕТ	4482	07 43 13	18. 03.	УТО	4543	11 43 43	18. 05.	НЕД	4604	15 44 12	
18. 01.	ПЕТ	4483	07 47 09	19. 03.	СРЕ	4544	11 47 39	19. 05.	ПОН	4605	15 48 09	
19. 01.	СУБ	4484	07 51 06	20. 03.	ЧЕТ	4545	11 51 36	20. 05.	УТО	4606	15 52 06	
20. 01.	НЕД	4485	07 55 02	21. 03.	ПЕТ	4546	11 55 32	21. 05.	СРЕ	4607	15 56 02	
21. 01.	ПОН	4486	07 58 59	22. 03.	СУБ	4547	11 59 29	22. 05.	ЧЕТ	4608	15 59 59	
22. 01.	УТО	4487	08 02 56	23. 03.	НЕД	4548	12 03 25	23. 05.	ПЕТ	4609	16 03 55	
23. 01.	СРЕ	4488	08 06 52	24. 03.	ПОН	4549	12 07 22	24. 05.	СУБ	4610	16 07 52	
24. 01.	ЧЕТ	4489	08 10 49	25. 03.	УТО	4550	12 11 18	25. 05.	НЕД	4611	16 11 48	
25. 01.	ПЕТ	4490	08 14 45	26. 03.	СРЕ	4551	12 15 15	26. 05.	ПОН	4612	16 15 45	
26. 01.	СУБ	4491	08 18 42	27. 03.	ЧЕТ	4552	12 19 12	27. 05.	УТО	4613	16 19 41	
27. 01.	НЕД	4492	08 22 38	28. 03.	ПЕТ	4553	12 23 08	28. 05.	СРЕ	4614	16 23 38	
28. 01.	ПОН	4493	08 26 35	29. 03.	СУБ	4554	12 27 05	29. 05.	ЧЕТ	4615	16 27 35	
29. 01.	УТО	4494	08 30 31	30. 03.	НЕД	4555	12 31 01	30. 05.	ПЕТ	4616	16 31 31	
30. 01.	СРЕ	4495	08 34 28	31. 03.	ПОН	4556	12 34 58	31. 05.	СУБ	4617	16 35 28	
31. 01.	ЧЕТ	4496	08 38 25	01. 04.	УТО	4557	12 38 54	01. 06.	НЕД	4618	16 39 24	
01. 02.	ПЕТ	4497	08 42 21	02. 04.	СРЕ	4558	12 42 51	02. 06.	ПОН	4619	16 43 21	
02. 02.	СУБ	4498	08 46 18	03. 04.	ЧЕТ	4559	12 46 47	03. 06.	УТО	4620	16 47 17	
03. 02.	НЕД	4499	08 50 14	04. 04.	ПЕТ	4560	12 50 44	04. 06.	СРЕ	4621	16 51 14	
04. 02.	ПОН	4500	08 54 11	05. 04.	СУБ	4561	12 54 41	05. 06.	ЧЕТ	4622	16 55 10	
05. 02.	УТО	4501	08 58 07	06. 04.	НЕД	4562	12 58 37	06. 06.	ПЕТ	4623	16 59 07	
06. 02.	СРЕ	4502	09 02 04	07. 04.	ПОН	4563	13 02 34	07. 06.	СУБ	4624	17 03 04	
07. 02.	ЧЕТ	4503	09 05 60	08. 04.	УТО	4564	13 06 30	08. 06.	НЕД	4625	17 06 60	
08. 02.	ПЕТ	4504	09 09 57	09. 04.	СРЕ	4565	13 10 27	09. 06.	ПОН	4626	17 10 57	
09. 02.	СУБ	4505	09 13 54	10. 04.	ЧЕТ	4566	13 14 23	10. 06.	УТО	4627	17 14 53	
10. 02.	НЕД	4506	09 17 50	11. 04.	ПЕТ	4567	13 18 20	11. 06.	СРЕ	4628	17 18 50	
11. 02.	ПОН	4507	09 21 47	12. 04.	СУБ	4568	13 22 16	12. 06.	ЧЕТ	4629	17 22 46	
12. 02.	УТО	4508	09 25 43	13. 04.	НЕД	4569	13 26 13	13. 06.	ПЕТ	4630	17 26 43	
13. 02.	СРЕ	4509	09 29 40	14. 04.	ПОН	4570	13 30 10	14. 06.	СУБ	4631	17 30 40	
14. 02.	ЧЕТ	4510	09 33 36	15. 04.	УТО	4571	13 34 06	15. 06.	НЕД	4632	17 34 36	
15. 02.	ПЕТ	4511	09 37 33	16. 04.	СРЕ	4572	13 38 03	16. 06.	ПОН	4633	17 38 33	
16. 02.	СУБ	4512	09 41 29	17. 04.	ЧЕТ	4573	13 41 59	17. 06.	УТО	4634	17 42 29	
17. 02.	НЕД	4513	09 45 26	18. 04.	ПЕТ	4574	13 45 56	18. 06.	СРЕ	4635	17 46 26	
18. 02.	ПОН	4514	09 49 23	19. 04.	СУБ	4575	13 49 52	19. 06.	ЧЕТ	4636	17 50 22	
19. 02.	УТО	4515	09 53 19	20. 04.	НЕД	4576	13 53 49	20. 06.	ПЕТ	4637	17 54 19	
20. 02.	СРЕ	4516	09 57 16	21. 04.	ПОН	4577	13 57 45	21. 06.	СУБ	4638	17 58 15	
21. 02.	ЧЕТ	4517	10 01 12	22. 04.	УТО	4578	14 01 42	22. 06.	НЕД	4639	18 02 12	
22. 02.	ПЕТ	4518	10 05 09	23. 04.	СРЕ	4579	14 05 39	23. 06.	ПОН	4640	18 06 09	
23. 02.	СУБ	4519	10 09 05	24. 04.	ЧЕТ	4580	14 09 35	24. 06.	УТО	4641	18 10 05	
24. 02.	НЕД	4520	10 13 02	25. 04.	ПЕТ	4581	14 13 32	25. 06.	СРЕ	4642	18 14 02	
25. 02.	ПОН	4521	10 16 58	26. 04.	СУБ	4582	14 17 28	26. 06.	ЧЕТ	4643	18 17 58	
26. 02.	УТО	4522	10 20 55	27. 04.	НЕД	4583	14 21 25	27. 06.	ПЕТ	4644	18 21 55	
27. 02.	СРЕ	4523	10 24 52	28. 04.	ПОН	4584	14 25 21	28. 06.	СУБ	4645	18 25 51	
28. 02.	ЧЕТ	4524	10 28 48	29. 04.	УТО	4585	14 29 18	29. 06.	НЕД	4646	18 29 48	
29. 02.	ПЕТ	4525	10 32 45	30. 04.	СРЕ	4586	14 33 14	30. 06.	ПОН	4647	18 33 44	
01. 03.	СУБ	4526	10 36 41	01. 05.	ЧЕТ	4587	14 37 11	01. 07.	УТО	4648	18 37 41	



Календар																	
Светско време -0h UT																	
Датум	Дан	JD	So			Датум	Дан	JD	So			Датум	Дан	JD	So		
d m	D	245...	h	m	s	d m	D	245...	h	m	s	d m	D	245...	h	m	s
02. 07.	СРЕ	4649	18	41	38	01. 09.	ПОН	4710	22	42	08	01. 11.	СУБ	4771	02	42	37
03. 07.	ЧЕТ	4650	18	45	34	02. 09.	УТО	4711	22	46	04	02. 11.	НЕД	4772	02	46	34
04. 07.	ПЕТ	4651	18	49	31	03. 09.	СРЕ	4712	22	50	01	03. 11.	ПОН	4773	02	50	30
05. 07.	СУБ	4652	18	53	27	04. 09.	ЧЕТ	4713	22	53	57	04. 11.	УТО	4774	02	54	27
06. 07.	НЕД	4653	18	57	24	05. 09.	ПЕТ	4714	22	57	54	05. 11.	СРЕ	4775	02	58	24
07. 07.	ПОН	4654	19	01	20	06. 09.	СУБ	4715	23	01	50	06. 11.	ЧЕТ	4776	03	02	20
08. 07.	УТО	4655	19	05	17	07. 09.	НЕД	4716	23	05	47	07. 11.	ПЕТ	4777	03	06	17
09. 07.	СРЕ	4656	19	09	13	08. 09.	ПОН	4717	23	09	43	08. 11.	СУБ	4778	03	10	13
10. 07.	ЧЕТ	4657	19	13	10	09. 09.	УТО	4718	23	13	40	09. 11.	НЕД	4779	03	14	10
11. 07.	ПЕТ	4658	19	17	07	10. 09.	СРЕ	4719	23	17	37	10. 11.	ПОН	4780	03	18	06
12. 07.	СУБ	4659	19	21	03	11. 09.	ЧЕТ	4720	23	21	33	11. 11.	УТО	4781	03	22	03
13. 07.	НЕД	4660	19	24	00	12. 09.	ПЕТ	4721	23	25	30	12. 11.	СРЕ	4782	03	25	59
14. 07.	ПОН	4661	19	28	56	13. 09.	СУБ	4722	23	29	26	13. 11.	ЧЕТ	4783	03	29	56
15. 07.	УТО	4662	19	32	53	14. 09.	НЕД	4723	23	33	23	14. 11.	ПЕТ	4784	03	33	53
16. 07.	СРЕ	4663	19	36	49	15. 09.	ПОН	4724	23	37	19	15. 11.	СУБ	4785	03	37	49
17. 07.	ЧЕТ	4664	19	40	46	16. 09.	УТО	4725	23	41	16	16. 11.	НЕД	4786	03	41	46
18. 07.	ПЕТ	4665	19	44	43	17. 09.	СРЕ	4726	23	45	12	17. 11.	ПОН	4787	03	45	42
19. 07.	СУБ	4666	19	48	39	18. 09.	ЧЕТ	4727	23	49	09	18. 11.	УТО	4788	03	49	39
20. 07.	НЕД	4667	19	52	36	19. 09.	ПЕТ	4728	23	53	05	19. 11.	СРЕ	4789	03	53	35
21. 07.	ПОН	4668	19	56	32	20. 09.	СУБ	4729	23	57	02	20. 11.	ЧЕТ	4790	03	57	32
22. 07.	УТО	4669	20	00	29	21. 09.	НЕД	4730	00	00	59	21. 11.	ПЕТ	4791	04	01	28
23. 07.	СРЕ	4670	20	04	25	22. 09.	ПОН	4731	00	04	55	22. 11.	СУБ	4792	04	05	25
24. 07.	ЧЕТ	4671	20	08	22	23. 09.	УТО	4732	00	08	52	23. 11.	НЕД	4793	04	09	22
25. 07.	ПЕТ	4672	20	12	18	24. 09.	СРЕ	4733	00	12	48	24. 11.	ПОН	4794	04	13	18
26. 07.	СУБ	4673	20	16	15	25. 09.	ЧЕТ	4734	00	16	45	25. 11.	УТО	4795	04	17	15
27. 07.	НЕД	4674	20	20	11	26. 09.	ПЕТ	4735	00	20	41	26. 11.	СРЕ	4796	04	21	11
28. 07.	ПОН	4675	20	24	08	27. 09.	СУБ	4736	00	24	38	27. 11.	ЧЕТ	4797	04	25	08
29. 07.	УТО	4676	20	28	05	28. 09.	НЕД	4737	00	28	34	28. 11.	ПЕТ	4798	04	29	04
30. 07.	СРЕ	4677	20	32	01	29. 09.	ПОН	4738	00	32	31	29. 11.	СУБ	4799	04	33	01
31. 07.	ЧЕТ	4678	20	35	58	30. 09.	УТО	4739	00	36	28	30. 11.	НЕД	4800	04	36	57
01. 08.	ПЕТ	4679	20	39	54	01. 10.	СРЕ	4740	00	40	24	01. 12.	ПОН	4801	04	40	54
02. 08.	СУБ	4680	20	43	51	02. 10.	ЧЕТ	4741	00	44	21	02. 12.	УТО	4802	04	44	51
03. 08.	НЕД	4681	20	47	47	03. 10.	ПЕТ	4742	00	48	17	03. 12.	СРЕ	4803	04	48	47
04. 08.	ПОН	4682	20	51	44	04. 10.	СУБ	4743	00	52	14	04. 12.	ЧЕТ	4804	04	52	44
05. 08.	УТО	4683	20	55	41	05. 10.	НЕД	4744	00	56	10	05. 12.	ПЕТ	4805	04	56	40
06. 08.	СРЕ	4684	20	59	37	06. 10.	ПОН	4745	01	00	07	06. 12.	СУБ	4806	05	00	37
07. 08.	ЧЕТ	4685	21	03	34	07. 10.	УТО	4746	01	04	03	07. 12.	НЕД	4807	05	04	33
08. 08.	ПЕТ	4686	21	07	30	08. 10.	СРЕ	4747	01	07	60	08. 12.	ПОН	4808	05	08	30
09. 08.	СУБ	4687	21	11	27	09. 10.	ЧЕТ	4748	01	11	57	09. 12.	УТО	4809	05	12	26
10. 08.	НЕД	4688	21	15	23	10. 10.	ПЕТ	4749	01	15	53	10. 12.	СРЕ	4810	05	16	23
11. 08.	ПОН	4689	21	19	20	11. 10.	СУБ	4750	01	19	50	11. 12.	ЧЕТ	4811	05	20	20
12. 08.	УТО	4690	21	23	16	12. 10.	НЕД	4751	01	23	46	12. 12.	ПЕТ	4812	05	24	16
13. 08.	СРЕ	4691	21	27	13	13. 10.	ПОН	4752	01	27	43	13. 12.	СУБ	4813	05	28	13
14. 08.	ЧЕТ	4692	21	31	10	14. 10.	УТО	4753	01	31	39	14. 12.	НЕД	4814	05	32	09
15. 08.	ПЕТ	4693	21	35	06	15. 10.	СРЕ	4754	01	35	36	15. 12.	ПОН	4815	05	36	06
16. 08.	СУБ	4694	21	39	03	16. 10.	ЧЕТ	4755	01	39	32	16. 12.	УТО	4816	05	40	02
17. 08.	НЕД	4695	21	42	59	17. 10.	ПЕТ	4756	01	43	29	17. 12.	СРЕ	4817	05	43	59
18. 08.	ПОН	4696	21	46	56	18. 10.	СУБ	4757	01	47	26	18. 12.	ЧЕТ	4818	05	47	56
19. 08.	УТО	4697	21	50	52	19. 10.	НЕД	4758	01	51	22	19. 12.	ПЕТ	4819	05	51	52
20. 08.	СРЕ	4698	21	54	49	20. 10.	ПОН	4759	01	55	19	20. 12.	СУБ	4820	05	55	49
21. 08.	ЧЕТ	4699	21	58	45	21. 10.	УТО	4760	01	59	15	21. 12.	НЕД	4821	05	59	45
22. 08.	ПЕТ	4700	22	02	42	22. 10.	СРЕ	4761	02	03	12	22. 12.	ПОН	4822	06	03	42
23. 08.	СУБ	4701	22	06	39	23. 10.	ЧЕТ	4762	02	07	08	23. 12.	УТО	4823	06	07	38
24. 08.	НЕД	4702	22	10	35	24. 10.	ПЕТ	4763	02	11	05	24. 12.	СРЕ	4824	06	11	35
25. 08.	ПОН	4703	22	14	32	25. 10.	СУБ	4764	02	15	01	25. 12.	ЧЕТ	4825	06	15	31
26. 08.	УТО	4704	22	18	28	26. 10.	НЕД	4765	02	18	58	26. 12.	ПЕТ	4826	06	19	28
27. 08.	СРЕ	4705	22	22	25	27. 10.	ПОН	4766	02	22	55	27. 12.	СУБ	4827	06	23	25
28. 08.	ЧЕТ	4706	22	26	21	28. 10.	УТО	4767	02	26	51	28. 12.	НЕД	4828	06	27	21
29. 08.	ПЕТ	4707	22	30	18	29. 10.	СРЕ	4768	02	30	48	29. 12.	ПОН	4829	06	31	18
30. 08.	СУБ	4708	22	34	14	30. 10.	ЧЕТ	4769	02	34	44	30. 12.	УТО	4830	06	35	14
31. 08.	НЕД	4709	22	38	11	31. 10.	ПЕТ	4770	02	38	41	31. 12.	СРЕ	4831	06	39	11

Сунце												
Зонско време						Светско време -0h UT						
Датум	T	Изаз	Залаз	Сумрак		а	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o ' "	Δ	' "	o	o	o
01. 01.	11 41	07 18	16 05	05 30	17 53	18 43.2	-23 04	0.9833	32 32	02.4	-3.0	321.2
02. 01.	11 42	07 18	16 06	05 30	17 54	18 47.6	-22 59	0.9833	32 32	01.9	-3.1	308.1
03. 01.	11 42	07 18	16 07	05 30	17 55	18 52.0	-22 54	0.9833	32 32	01.4	-3.2	294.9
04. 01.	11 43	07 18	16 08	05 30	17 56	18 56.4	-22 48	0.9833	32 32	00.9	-3.3	281.7
05. 01.	11 43	07 18	16 09	05 30	17 57	19 00.8	-22 42	0.9833	32 32	00.4	-3.4	268.6
06. 01.	11 44	07 18	16 10	05 30	17 58	19 05.2	-22 36	0.9833	32 32	00.1	-3.5	255.4
07. 01.	11 44	07 17	16 11	05 30	17 58	19 09.6	-22 29	0.9833	32 32	00.6	-3.6	242.2
08. 01.	11 45	07 17	16 12	05 30	17 59	19 14.0	-22 21	0.9833	32 32	01.0	-3.8	229.0
09. 01.	11 45	07 17	16 14	05 30	18 00	19 18.4	-22 13	0.9834	32 32	01.5	-3.9	215.9
10. 01.	11 45	07 17	16 15	05 30	18 01	19 22.7	-22 05	0.9834	32 32	02.0	-4.0	202.7
11. 01.	11 46	07 16	16 16	05 30	18 02	19 27.1	-21 56	0.9834	32 32	02.5	-4.1	189.5
12. 01.	11 46	07 16	16 17	05 29	18 03	19 31.4	-21 47	0.9834	32 32	03.0	-4.2	176.4
13. 01.	11 47	07 16	16 18	05 29	18 04	19 35.8	-21 37	0.9835	32 31	03.4	-4.3	163.2
14. 01.	11 47	07 15	16 19	05 29	18 05	19 40.1	-21 27	0.9835	32 31	03.9	-4.4	150.0
15. 01.	11 47	07 15	16 21	05 29	18 06	19 44.4	-21 16	0.9836	32 31	04.4	-4.5	136.9
16. 01.	11 48	07 14	16 22	05 28	18 08	19 48.7	-21 06	0.9836	32 31	04.8	-4.6	123.7
17. 01.	11 48	07 13	16 23	05 28	18 09	19 53.0	-20 54	0.9837	32 31	05.3	-4.7	110.5
18. 01.	11 48	07 13	16 24	05 28	18 10	19 57.3	-20 43	0.9837	32 31	05.8	-4.8	097.4
19. 01.	11 49	07 12	16 26	05 27	18 11	20 01.5	-20 30	0.9838	32 31	06.2	-4.9	084.2
20. 01.	11 49	07 11	16 27	05 27	18 12	20 05.8	-20 18	0.9839	32 31	06.7	-5.0	071.0
21. 01.	11 49	07 11	16 28	05 26	18 13	20 10.0	-20 05	0.9840	32 31	07.2	-5.1	057.9
22. 01.	11 50	07 10	16 30	05 26	18 14	20 14.2	-19 52	0.9841	32 30	07.6	-5.2	044.7
23. 01.	11 50	07 09	16 31	05 25	18 15	20 18.5	-19 38	0.9841	32 30	08.1	-5.3	031.5
24. 01.	11 50	07 08	16 33	05 24	18 17	20 22.7	-19 24	0.9842	32 30	08.5	-5.3	018.4
25. 01.	11 50	07 07	16 34	05 24	18 18	20 26.8	-19 10	0.9843	32 30	08.9	-5.4	005.2
26. 01.	11 51	07 06	16 35	05 23	18 19	20 31.0	-18 55	0.9845	32 30	09.4	-5.5	352.0
27. 01.	11 51	07 05	16 37	05 22	18 20	20 35.2	-18 40	0.9846	32 29	09.8	-5.6	338.9
28. 01.	11 51	07 04	16 38	05 21	18 21	20 39.3	-18 25	0.9847	32 29	10.2	-5.7	325.7
29. 01.	11 51	07 03	16 39	05 21	18 22	20 43.5	-18 09	0.9848	32 29	10.7	-5.8	312.5
30. 01.	11 51	07 02	16 41	05 20	18 24	20 47.6	-17 53	0.9850	32 29	11.1	-5.8	299.4
31. 01.	11 52	07 01	16 42	05 19	18 25	20 51.7	-17 37	0.9851	32 28	11.5	-5.9	286.2
01. 02.	11 52	07 00	16 44	05 18	18 26	20 55.8	-17 20	0.9852	32 28	11.9	-6.0	273.0
02. 02.	11 52	06 59	16 45	05 17	18 27	20 59.9	-17 03	0.9854	32 28	12.3	-6.1	259.9
03. 02.	11 52	06 58	16 47	05 16	18 29	21 03.9	-16 46	0.9855	32 27	12.7	-6.1	246.7
04. 02.	11 52	06 56	16 48	05 15	18 30	21 08.0	-16 28	0.9857	32 27	13.1	-6.2	233.5
05. 02.	11 52	06 55	16 49	05 14	18 31	21 12.0	-16 11	0.9858	32 27	13.5	-6.3	220.4
06. 02.	11 52	06 54	16 51	05 13	18 32	21 16.1	-15 52	0.9860	32 27	13.9	-6.3	207.2
07. 02.	11 52	06 53	16 52	05 12	18 34	21 20.1	-15 34	0.9862	32 26	14.3	-6.4	194.0
08. 02.	11 52	06 51	16 54	05 11	18 35	21 24.1	-15 15	0.9863	32 26	14.7	-6.4	180.9
09. 02.	11 52	06 50	16 55	05 09	18 36	21 28.1	-14 56	0.9865	32 26	15.1	-6.5	167.7
10. 02.	11 52	06 49	16 57	05 08	18 37	21 32.1	-14 37	0.9867	32 25	15.4	-6.6	154.5
11. 02.	11 52	06 47	16 58	05 07	18 39	21 36.0	-14 18	0.9868	32 25	15.8	-6.6	141.4
12. 02.	11 52	06 46	16 59	05 06	18 40	21 40.0	-13 58	0.9870	32 25	16.1	-6.7	128.2
13. 02.	11 52	06 45	17 01	05 04	18 41	21 43.9	-13 38	0.9872	32 24	16.5	-6.7	115.0
14. 02.	11 52	06 43	17 02	05 03	18 42	21 47.8	-13 18	0.9874	32 24	16.8	-6.8	101.9
15. 02.	11 52	06 42	17 04	05 02	18 44	21 51.7	-12 58	0.9876	32 23	17.2	-6.8	088.7
16. 02.	11 52	06 40	17 05	05 00	18 45	21 55.6	-12 37	0.9877	32 23	17.5	-6.9	075.5
17. 02.	11 52	06 39	17 07	04 59	18 46	21 59.5	-12 16	0.9879	32 23	17.9	-6.9	062.4
18. 02.	11 52	06 37	17 08	04 58	18 48	22 03.4	-11 56	0.9881	32 22	18.2	-6.9	049.2
19. 02.	11 52	06 35	17 09	04 56	18 49	22 07.3	-11 34	0.9883	32 22	18.5	-7.0	036.0
20. 02.	11 52	06 34	17 11	04 55	18 50	22 11.1	-11 13	0.9886	32 21	18.8	-7.0	022.9
21. 02.	11 52	06 32	17 12	04 53	18 52	22 15.0	-10 52	0.9888	32 21	19.1	-7.0	009.7
22. 02.	11 52	06 31	17 14	04 52	18 53	22 18.8	-10 30	0.9890	32 21	19.4	-7.1	356.5
23. 02.	11 52	06 29	17 15	04 50	18 54	22 22.6	-10 08	0.9892	32 20	19.7	-7.1	343.3
24. 02.	11 51	06 27	17 16	04 48	18 55	22 26.4	-09 46	0.9894	32 20	20.0	-7.1	330.2
25. 02.	11 51	06 26	17 18	04 47	18 57	22 30.2	-09 24	0.9897	32 19	20.3	-7.1	317.0
26. 02.	11 51	06 24	17 19	04 45	18 58	22 34.0	-09 02	0.9899	32 19	20.6	-7.2	303.8
27. 02.	11 51	06 22	17 20	04 44	18 59	22 37.8	-08 39	0.9901	32 18	20.8	-7.2	290.7
28. 02.	11 51	06 21	17 22	04 42	19 01	22 41.5	-08 17	0.9904	32 18	21.1	-7.2	277.5
29. 02.	11 51	06 19	17 23	04 40	19 02	22 45.3	-07 54	0.9906	32 17	21.4	-7.2	264.3
01. 03.	11 50	06 17	17 25	04 39	19 03	22 49.1	-07 31	0.9909	32 17	21.6	-7.2	251.1

Сунце													
Зонско време							Светско време -0h UT						
Датум	T	Израз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Bo	Lo	
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o ' "	AJ	' " "	o	o	o	
02. 03.	11 50	06 15	17 26	04 37	19 05	22 52.8	-07 09	0.9911	32 16	-21.9	-7.2	238.0	
03. 03.	11 50	06 14	17 27	04 35	19 06	22 56.6	-06 46	0.9914	32 16	-22.1	-7.2	224.8	
04. 03.	11 50	06 12	17 29	04 33	19 07	23 00.3	-06 23	0.9916	32 15	-22.3	-7.3	211.6	
05. 03.	11 50	06 10	17 30	04 31	19 09	23 04.0	-05 59	0.9919	32 15	-22.6	-7.3	198.5	
06. 03.	11 49	06 08	17 31	04 30	19 10	23 07.7	-05 36	0.9922	32 14	-22.8	-7.3	185.3	
07. 03.	11 49	06 06	17 33	04 28	19 11	23 11.4	-05 13	0.9924	32 14	-23.0	-7.3	172.1	
08. 03.	11 49	06 05	17 34	04 26	19 13	23 15.1	-04 49	0.9927	32 13	-23.2	-7.3	158.9	
09. 03.	11 49	06 03	17 35	04 24	19 14	23 18.8	-04 26	0.9929	32 13	-23.4	-7.2	145.8	
10. 03.	11 48	06 01	17 36	04 22	19 16	23 22.5	-04 02	0.9932	32 12	-23.6	-7.2	132.6	
11. 03.	11 48	05 59	17 38	04 20	19 17	23 26.2	-03 39	0.9935	32 12	-23.8	-7.2	119.4	
12. 03.	11 48	05 57	17 39	04 18	19 18	23 29.9	-03 15	0.9937	32 11	-24.0	-7.2	106.2	
13. 03.	11 48	05 56	17 40	04 17	19 20	23 33.5	-02 52	0.9940	32 11	-24.2	-7.2	093.0	
14. 03.	11 47	05 54	17 42	04 15	19 21	23 37.2	-02 28	0.9942	32 10	-24.3	-7.2	079.9	
15. 03.	11 47	05 52	17 43	04 13	19 23	23 40.9	-02 04	0.9945	32 10	-24.5	-7.2	066.7	
16. 03.	11 47	05 50	17 44	04 11	19 24	23 44.5	-01 41	0.9948	32 09	-24.6	-7.1	053.5	
17. 03.	11 46	05 48	17 46	04 09	19 25	23 48.2	-01 17	0.9950	32 09	-24.8	-7.1	040.3	
18. 03.	11 46	05 46	17 47	04 07	19 27	23 51.8	-00 53	0.9953	32 08	-24.9	-7.1	027.1	
19. 03.	11 46	05 44	17 48	04 05	19 28	23 55.5	-00 29	0.9956	32 08	-25.1	-7.1	014.0	
20. 03.	11 46	05 43	17 49	04 03	19 30	23 59.1	-00 06	0.9959	32 07	-25.2	-7.0	000.8	
21. 03.	11 45	05 41	17 51	04 01	19 31	00 02.8	-00 18	0.9961	32 07	-25.3	-7.0	347.6	
22. 03.	11 45	05 39	17 52	03 58	19 33	00 06.4	-00 42	0.9964	32 06	-25.4	-7.0	334.4	
23. 03.	11 45	05 37	17 53	03 56	19 34	00 10.0	-01 05	0.9967	32 06	-25.5	-6.9	321.2	
24. 03.	11 44	05 35	17 54	03 54	19 36	00 13.7	-01 29	0.9970	32 05	-25.6	-6.9	308.0	
25. 03.	11 44	05 33	17 56	03 52	19 37	00 17.3	-01 53	0.9973	32 04	-25.7	-6.9	294.8	
26. 03.	11 44	05 31	17 57	03 50	19 39	00 21.0	-02 16	0.9976	32 04	-25.8	-6.8	281.7	
27. 03.	11 43	05 30	17 58	03 48	19 40	00 24.6	-02 40	0.9979	32 03	-25.9	-6.8	268.5	
28. 03.	11 43	05 28	18 00	03 46	19 42	00 28.2	-03 03	0.9982	32 03	-26.0	-6.7	255.3	
29. 03.	11 43	05 26	18 01	03 44	19 43	00 31.9	-03 26	0.9985	32 02	-26.0	-6.7	242.1	
30. 03.	12 43	06 24	19 02	04 42	20 45	00 35.5	-03 50	0.9987	32 02	-26.1	-6.6	228.9	
31. 03.	12 42	06 22	19 03	04 39	20 46	00 39.2	-04 13	0.9990	32 01	-26.1	-6.6	215.7	
01. 04.	12 42	06 20	19 05	04 37	20 48	00 42.8	-04 36	0.9993	32 01	-26.2	-6.5	202.5	
02. 04.	12 42	06 18	19 06	04 35	20 49	00 46.5	-04 59	0.9996	32 00	-26.2	-6.5	189.3	
03. 04.	12 42	06 17	19 07	04 33	20 51	00 50.1	-05 22	0.9999	31 59	-26.3	-6.4	176.1	
04. 04.	12 41	06 15	19 08	04 31	20 53	00 53.8	-05 45	1.0002	31 59	-26.3	-6.4	162.9	
05. 04.	12 41	06 13	19 10	04 29	20 54	00 57.4	-06 08	1.0005	31 58	-26.3	-6.3	149.7	
06. 04.	12 41	06 11	19 11	04 26	20 56	01 01.1	-06 31	1.0008	31 58	-26.3	-6.2	136.5	
07. 04.	12 40	06 09	19 12	04 24	20 58	01 04.7	-06 53	1.0011	31 57	-26.3	-6.2	123.3	
08. 04.	12 40	06 07	19 13	04 22	20 59	01 08.4	-07 16	1.0014	31 57	-26.3	-6.1	110.1	
09. 04.	12 40	06 06	19 15	04 20	21 01	01 12.1	-07 38	1.0016	31 56	-26.3	-6.0	097.0	
10. 04.	12 40	06 04	19 16	04 18	21 03	01 15.7	-08 01	1.0019	31 56	-26.2	-6.0	083.8	
11. 04.	12 39	06 02	19 17	04 15	21 04	01 19.4	-08 23	1.0022	31 55	-26.2	-5.9	070.6	
12. 04.	12 39	06 00	19 18	04 13	21 06	01 23.1	-08 45	1.0025	31 55	-26.2	-5.8	057.4	
13. 04.	12 39	05 59	19 20	04 11	21 08	01 26.8	-09 06	1.0028	31 54	-26.1	-5.7	044.1	
14. 04.	12 39	05 57	19 21	04 09	21 10	01 30.5	-09 28	1.0030	31 53	-26.1	-5.7	030.9	
15. 04.	12 38	05 55	19 22	04 06	21 11	01 34.2	-09 50	1.0033	31 53	-26.0	-5.6	017.7	
16. 04.	12 38	05 53	19 23	04 04	21 13	01 37.9	-10 11	1.0036	31 52	-26.0	-5.5	004.5	
17. 04.	12 38	05 52	19 25	04 02	21 15	01 41.6	-10 32	1.0039	31 52	-25.9	-5.4	351.3	
18. 04.	12 38	05 50	19 26	04 00	21 17	01 45.3	-10 53	1.0041	31 51	-25.8	-5.3	338.1	
19. 04.	12 37	05 48	19 27	03 58	21 18	01 49.0	-11 14	1.0044	31 51	-25.7	-5.3	324.9	
20. 04.	12 37	05 47	19 28	03 55	21 20	01 52.8	-11 34	1.0047	31 50	-25.6	-5.2	311.7	
21. 04.	12 37	05 45	19 30	03 53	21 22	01 56.5	-11 55	1.0050	31 50	-25.5	-5.1	298.5	
22. 04.	12 37	05 43	19 31	03 51	21 24	02 00.2	-12 15	1.0052	31 49	-25.4	-5.0	285.3	
23. 04.	12 37	05 42	19 32	03 49	21 26	02 04.0	-12 35	1.0055	31 49	-25.3	-4.9	272.1	
24. 04.	12 36	05 40	19 33	03 46	21 28	02 07.7	-12 55	1.0058	31 48	-25.2	-4.8	258.9	
25. 04.	12 36	05 38	19 35	03 44	21 30	02 11.5	-13 15	1.0060	31 48	-25.0	-4.7	245.7	
26. 04.	12 36	05 37	19 36	03 42	21 31	02 15.3	-13 34	1.0063	31 47	-24.9	-4.6	232.4	
27. 04.	12 36	05 35	19 37	03 40	21 33	02 19.1	-13 53	1.0066	31 47	-24.7	-4.5	219.2	
28. 04.	12 36	05 34	19 38	03 38	21 35	02 22.9	-14 12	1.0069	31 46	-24.6	-4.4	206.0	
29. 04.	12 36	05 32	19 40	03 35	21 37	02 26.7	-14 31	1.0071	31 46	-24.4	-4.3	192.8	
30. 04.	12 35	05 31	19 41	03 33	21 39	02 30.5	-14 49	1.0074	31 45	-24.3	-4.2	179.6	
01. 05.	12 35	05 29	19 42	03 31	21 41	02 34.3	-15 08	1.0076	31 45	-24.1	-4.1	166.4	

Сунце												
Зонско време						Светско време -0h UT						
Датум	T	Изаз	Залаз	Сумрак		а	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o ' "	h m	' "	o	o	o
02. 05.	12 35	05 28	19 43	03 29	21 43	02 38.1	15 26	1.0079	31 44	-23.9	-4.0	153.2
03. 05.	12 35	05 26	19 44	03 27	21 45	02 41.9	15 43	1.0082	31 44	-23.7	-3.9	139.9
04. 05.	12 35	05 25	19 46	03 24	21 47	02 45.8	16 01	1.0084	31 43	-23.5	-3.8	126.7
05. 05.	12 35	05 24	19 47	03 22	21 49	02 49.7	16 18	1.0087	31 43	-23.3	-3.7	113.5
06. 05.	12 35	05 22	19 48	03 20	21 51	02 53.5	16 35	1.0089	31 42	-23.1	-3.6	100.3
07. 05.	12 35	05 21	19 49	03 18	21 53	02 57.4	16 52	1.0091	31 42	-22.9	-3.5	087.1
08. 05.	12 35	05 20	19 50	03 16	21 55	03 01.3	17 08	1.0094	31 41	-22.6	-3.4	073.8
09. 05.	12 35	05 18	19 52	03 14	21 57	03 05.2	17 24	1.0096	31 41	-22.4	-3.3	060.6
10. 05.	12 35	05 17	19 53	03 12	21 59	03 09.1	17 40	1.0098	31 41	-22.2	-3.2	047.4
11. 05.	12 35	05 16	19 54	03 10	22 01	03 13.0	17 55	1.0101	31 40	-21.9	-3.1	034.2
12. 05.	12 35	05 15	19 55	03 08	22 03	03 16.9	18 11	1.0103	31 40	-21.7	-3.0	021.0
13. 05.	12 35	05 14	19 56	03 06	22 05	03 20.8	18 26	1.0105	31 39	-21.4	-2.9	007.7
14. 05.	12 35	05 12	19 57	03 04	22 07	03 24.8	18 40	1.0107	31 39	-21.2	-2.7	354.5
15. 05.	12 35	05 11	19 59	03 02	22 09	03 28.7	18 54	1.0109	31 39	-20.9	-2.6	341.3
16. 05.	12 35	05 10	20 00	03 00	22 11	03 32.7	19 08	1.0111	31 38	-20.6	-2.5	328.1
17. 05.	12 35	05 09	20 01	02 58	22 13	03 36.6	19 22	1.0113	31 38	-20.3	-2.4	314.8
18. 05.	12 35	05 08	20 02	02 56	22 15	03 40.6	19 35	1.0115	31 37	-20.0	-2.3	301.6
19. 05.	12 35	05 07	20 03	02 54	22 17	03 44.6	19 48	1.0117	31 37	-19.7	-2.2	288.4
20. 05.	12 35	05 06	20 04	02 52	22 19	03 48.6	20 01	1.0119	31 37	-19.4	-2.1	275.1
21. 05.	12 35	05 05	20 05	02 50	22 21	03 52.6	20 13	1.0121	31 36	-19.1	-1.9	261.9
22. 05.	12 35	05 04	20 06	02 48	22 23	03 56.6	20 25	1.0123	31 36	-18.8	-1.8	248.7
23. 05.	12 35	05 03	20 07	02 47	22 25	04 00.6	20 37	1.0125	31 36	-18.5	-1.7	235.5
24. 05.	12 35	05 03	20 08	02 45	22 27	04 04.7	20 48	1.0127	31 35	-18.1	-1.6	222.2
25. 05.	12 35	05 02	20 09	02 43	22 29	04 08.7	20 59	1.0129	31 35	-17.8	-1.5	209.0
26. 05.	12 35	05 01	20 10	02 42	22 30	04 12.8	21 09	1.0131	31 34	-17.5	-1.4	195.8
27. 05.	12 35	05 00	20 11	02 40	22 32	04 16.8	21 19	1.0133	31 34	-17.1	-1.2	182.5
28. 05.	12 36	05 00	20 12	02 38	22 34	04 20.9	21 29	1.0134	31 34	-16.8	-1.1	169.3
29. 05.	12 36	04 59	20 13	02 37	22 36	04 24.9	21 39	1.0136	31 33	-16.4	-1.0	156.1
30. 05.	12 36	04 58	20 14	02 35	22 37	04 29.0	21 48	1.0138	31 33	-16.0	-0.9	142.8
31. 05.	12 36	04 58	20 15	02 34	22 39	04 33.1	21 56	1.0139	31 33	-15.7	-0.8	129.6
01. 06.	12 36	04 57	20 15	02 33	22 41	04 37.2	22 05	1.0141	31 33	-15.3	-0.6	116.4
02. 06.	12 36	04 57	20 16	02 31	22 42	04 41.3	22 13	1.0143	31 32	-14.9	-0.5	103.1
03. 06.	12 36	04 56	20 17	02 30	22 44	04 45.4	22 20	1.0144	31 32	-14.5	-0.4	089.9
04. 06.	12 37	04 56	20 18	02 29	22 45	04 49.5	22 27	1.0146	31 32	-14.2	-0.3	076.7
05. 06.	12 37	04 55	20 19	02 28	22 47	04 53.6	22 34	1.0147	31 31	-13.8	-0.2	063.4
06. 06.	12 37	04 55	20 19	02 27	22 48	04 57.8	22 40	1.0148	31 31	-13.4	0.0	050.2
07. 06.	12 37	04 55	20 20	02 26	22 49	05 01.9	22 46	1.0149	31 31	-13.0	0.1	037.0
08. 06.	12 37	04 54	20 21	02 25	22 51	05 06.0	22 52	1.0151	31 31	-12.6	0.2	023.7
09. 06.	12 38	04 54	20 21	02 24	22 52	05 10.2	22 57	1.0152	31 31	-12.2	0.3	010.5
10. 06.	12 38	04 54	20 22	02 23	22 53	05 14.3	23 01	1.0153	31 30	-11.8	0.5	357.3
11. 06.	12 38	04 54	20 22	02 23	22 54	05 18.5	23 06	1.0154	31 30	-11.3	0.6	344.0
12. 06.	12 38	04 54	20 23	02 22	22 55	05 22.6	23 10	1.0155	31 30	-10.9	0.7	330.8
13. 06.	12 38	04 53	20 23	02 21	22 56	05 26.7	23 13	1.0156	31 30	-10.5	0.8	317.5
14. 06.	12 39	04 53	20 24	02 21	22 57	05 30.9	23 16	1.0157	31 30	-10.1	0.9	304.3
15. 06.	12 39	04 53	20 24	02 21	22 57	05 35.1	23 19	1.0158	31 29	-9.7	1.1	291.1
16. 06.	12 39	04 53	20 25	02 20	22 58	05 39.2	23 21	1.0159	31 29	-9.2	1.2	277.8
17. 06.	12 39	04 53	20 25	02 20	22 59	05 43.4	23 23	1.0160	31 29	-8.8	1.3	264.6
18. 06.	12 39	04 54	20 25	02 20	22 59	05 47.5	23 25	1.0160	31 29	-8.4	1.4	251.4
19. 06.	12 40	04 54	20 26	02 20	22 59	05 51.7	23 26	1.0161	31 29	-7.9	1.5	238.1
20. 06.	12 40	04 54	20 26	02 20	23 00	05 55.8	23 26	1.0162	31 29	-7.5	1.7	224.9
21. 06.	12 40	04 54	20 26	02 20	23 00	06 00.0	23 26	1.0163	31 29	-7.0	1.8	211.6
22. 06.	12 40	04 54	20 26	02 21	23 00	06 04.2	23 26	1.0163	31 28	-6.6	1.9	198.4
23. 06.	12 41	04 55	20 26	02 21	23 00	06 08.3	23 26	1.0164	31 28	-6.1	2.0	185.2
24. 06.	12 41	04 55	20 26	02 21	23 00	06 12.5	23 25	1.0164	31 28	-5.7	2.1	171.9
25. 06.	12 41	04 55	20 27	02 22	23 00	06 16.6	23 23	1.0165	31 28	-5.3	2.2	158.7
26. 06.	12 41	04 56	20 27	02 22	22 59	06 20.8	23 21	1.0165	31 28	-4.8	2.3	145.5
27. 06.	12 41	04 56	20 27	02 23	22 59	06 24.9	23 19	1.0166	31 28	-4.3	2.5	132.2
28. 06.	12 42	04 56	20 26	02 24	22 59	06 29.1	23 16	1.0166	31 28	-3.9	2.6	119.0
29. 06.	12 42	04 57	20 26	02 25	22 58	06 33.2	23 13	1.0167	31 28	-3.4	2.7	105.8
30. 06.	12 42	04 57	20 26	02 26	22 57	06 37.4	23 10	1.0167	31 28	-3.0	2.8	092.5
01. 07.	12 42	04 58	20 26	02 27	22 57	06 41.5	23 06	1.0167	31 28	-2.5	2.9	079.3

Сунце												
Зонско време						Светско време -0h UT						
Датум	T	Излаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Vo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o ' "	AJ	' " "	o	o	o
02. 07.	12 42	04 59	20 26	02 28	22 56	06 45.6	23 02	1.0167	31 28	-02.1	3.0	066.0
03. 07.	12 43	04 59	20 26	02 29	22 55	06 49.8	22 57	1.0167	31 28	-01.6	3.1	052.8
04. 07.	12 43	05 00	20 25	02 30	22 54	06 53.9	22 52	1.0168	31 28	-01.2	3.2	039.6
05. 07.	12 43	05 00	20 25	02 32	22 53	06 58.0	22 46	1.0168	31 28	-00.7	3.3	026.3
06. 07.	12 43	05 01	20 25	02 33	22 52	07 02.1	22 40	1.0167	31 28	-00.3	3.5	013.1
07. 07.	12 43	05 02	20 24	02 34	22 51	07 06.2	22 34	1.0167	31 28	00.2	3.6	359.9
08. 07.	12 43	05 03	20 24	02 36	22 50	07 10.3	22 27	1.0167	31 28	00.6	3.7	346.6
09. 07.	12 44	05 03	20 23	02 37	22 49	07 14.4	22 20	1.0167	31 28	01.1	3.8	333.4
10. 07.	12 44	05 04	20 23	02 39	22 47	07 18.5	22 13	1.0167	31 28	01.5	3.9	320.2
11. 07.	12 44	05 05	20 22	02 40	22 46	07 22.6	22 05	1.0166	31 28	02.0	4.0	306.9
12. 07.	12 44	05 06	20 22	02 42	22 44	07 26.7	21 57	1.0166	31 28	02.4	4.1	293.7
13. 07.	12 44	05 07	20 21	02 44	22 43	07 30.7	21 48	1.0165	31 28	02.9	4.2	280.5
14. 07.	12 44	05 08	20 20	02 45	22 41	07 34.8	21 39	1.0165	31 28	03.3	4.3	267.2
15. 07.	12 44	05 08	20 20	02 47	22 40	07 38.8	21 30	1.0164	31 28	03.8	4.4	254.0
16. 07.	12 44	05 09	20 19	02 49	22 38	07 42.9	21 20	1.0164	31 28	04.2	4.5	240.8
17. 07.	12 44	05 10	20 18	02 51	22 37	07 46.9	21 10	1.0163	31 28	04.7	4.6	227.5
18. 07.	12 45	05 11	20 17	02 53	22 35	07 50.9	20 60	1.0163	31 29	05.1	4.6	214.3
19. 07.	12 45	05 12	20 16	02 54	22 33	07 54.9	20 49	1.0162	31 29	05.5	4.7	201.1
20. 07.	12 45	05 13	20 15	02 56	22 31	07 58.9	20 38	1.0161	31 29	06.0	4.8	187.8
21. 07.	12 45	05 14	20 15	02 58	22 30	08 02.9	20 26	1.0161	31 29	06.4	4.9	174.6
22. 07.	12 45	05 15	20 14	03 00	22 28	08 06.9	20 15	1.0160	31 29	06.8	5.0	161.4
23. 07.	12 45	05 16	20 13	03 02	22 26	08 10.9	20 02	1.0159	31 29	07.2	5.1	148.1
24. 07.	12 45	05 17	20 12	03 04	22 24	08 14.9	19 50	1.0158	31 29	07.7	5.2	134.9
25. 07.	12 45	05 18	20 11	03 06	22 22	08 18.8	19 37	1.0157	31 30	08.1	5.3	121.7
26. 07.	12 45	05 19	20 09	03 08	22 20	08 22.8	19 24	1.0157	31 30	08.5	5.3	108.5
27. 07.	12 45	05 21	20 08	03 10	22 18	08 26.7	19 11	1.0156	31 30	08.9	5.4	095.2
28. 07.	12 45	05 21	20 07	03 12	22 16	08 30.6	18 57	1.0155	31 30	09.3	5.5	082.0
29. 07.	12 45	05 23	20 06	03 14	22 14	08 34.5	18 43	1.0154	31 30	09.7	5.6	068.8
30. 07.	12 45	05 24	20 05	03 16	22 12	08 38.4	18 28	1.0152	31 30	10.1	5.7	055.5
31. 07.	12 45	05 25	20 04	03 17	22 10	08 42.3	18 14	1.0151	31 31	10.5	5.7	042.3
01. 08.	12 45	05 26	20 02	03 19	22 08	08 46.2	17 59	1.0150	31 31	10.9	5.8	029.1
02. 08.	12 45	05 27	20 01	03 21	22 06	08 50.1	17 43	1.0149	31 31	11.3	5.9	015.9
03. 08.	12 44	05 28	20 00	03 23	22 04	08 54.0	17 28	1.0147	31 31	11.7	6.0	002.6
04. 08.	12 44	05 29	19 58	03 25	22 02	08 57.8	17 12	1.0146	31 32	12.1	6.0	349.4
05. 08.	12 44	05 30	19 57	03 27	21 59	09 01.7	16 56	1.0145	31 32	12.5	6.1	336.2
06. 08.	12 44	05 32	19 56	03 29	21 57	09 05.5	16 39	1.0143	31 32	12.9	6.2	323.0
07. 08.	12 44	05 33	19 54	03 31	21 55	09 09.3	16 22	1.0141	31 32	13.3	6.2	309.8
08. 08.	12 44	05 34	19 53	03 33	21 53	09 13.2	16 06	1.0140	31 33	13.6	6.3	296.5
09. 08.	12 44	05 35	19 51	03 35	21 51	09 17.0	15 48	1.0138	31 33	14.0	6.3	283.3
10. 08.	12 44	05 36	19 50	03 37	21 49	09 20.8	15 31	1.0137	31 33	14.4	6.4	270.1
11. 08.	12 43	05 37	19 48	03 39	21 46	09 24.5	15 13	1.0135	31 34	14.7	6.5	256.9
12. 08.	12 43	05 39	19 47	03 41	21 44	09 28.3	14 55	1.0133	31 34	15.1	6.5	243.6
13. 08.	12 43	05 40	19 45	03 42	21 42	09 32.1	14 37	1.0131	31 34	15.4	6.6	230.4
14. 08.	12 43	05 41	19 44	03 44	21 40	09 35.8	14 19	1.0130	31 35	15.8	6.6	217.2
15. 08.	12 43	05 42	19 42	03 46	21 38	09 39.6	13 60	1.0128	31 35	16.1	6.7	204.0
16. 08.	12 43	05 43	19 41	03 48	21 35	09 43.3	13 41	1.0126	31 35	16.4	6.7	190.8
17. 08.	12 42	05 44	19 39	03 50	21 33	09 47.1	13 22	1.0124	31 36	16.8	6.8	177.5
18. 08.	12 42	05 46	19 37	03 52	21 31	09 50.8	13 03	1.0122	31 36	17.1	6.8	164.3
19. 08.	12 42	05 47	19 36	03 53	21 29	09 54.5	12 43	1.0120	31 36	17.4	6.8	151.1
20. 08.	12 42	05 48	19 34	03 55	21 26	09 58.2	12 24	1.0118	31 37	17.7	6.9	137.9
21. 08.	12 41	05 49	19 32	03 57	21 24	10 01.9	12 04	1.0116	31 37	18.1	6.9	124.7
22. 08.	12 41	05 50	19 31	03 59	21 22	10 05.6	11 44	1.0114	31 38	18.4	7.0	111.5
23. 08.	12 41	05 51	19 29	04 00	21 20	10 09.3	11 23	1.0112	31 38	18.7	7.0	098.3
24. 08.	12 41	05 53	19 27	04 02	21 17	10 12.9	11 03	1.0110	31 38	19.0	7.0	085.0
25. 08.	12 40	05 54	19 26	04 04	21 15	10 16.6	10 42	1.0108	31 39	19.2	7.0	071.8
26. 08.	12 40	05 55	19 24	04 06	21 13	10 20.3	10 21	1.0106	31 39	19.5	7.1	058.6
27. 08.	12 40	05 56	19 22	04 07	21 11	10 23.9	10 00	1.0104	31 40	19.8	7.1	045.4
28. 08.	12 39	05 57	19 20	04 09	21 08	10 27.6	09 39	1.0102	31 40	20.1	7.1	032.2
29. 08.	12 39	05 59	19 19	04 11	21 06	10 31.2	09 18	1.0099	31 40	20.4	7.1	019.0
30. 08.	12 39	06 00	19 17	04 12	21 04	10 34.9	08 57	1.0097	31 41	20.6	7.2	005.8
31. 08.	12 39	06 01	19 15	04 14	21 02	10 38.5	08 35	1.0095	31 41	20.9	7.2	352.6

Сунце												
Зонско време						Светско време -0h UT						
Датум	T	Изаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o '	Δ	' "	o	o	o
01. 09.	12 38	06 02	19 13	04 16	20 59	10 42.1	08 13	1.0092	31 42	21.1	7.2	339.4
02. 09.	12 38	06 03	19 11	04 17	20 57	10 45.8	07 51	1.0090	31 42	21.4	7.2	326.1
03. 09.	12 38	06 04	19 10	04 19	20 55	10 49.4	07 29	1.0087	31 43	21.6	7.2	312.9
04. 09.	12 37	06 06	19 08	04 20	20 53	10 53.0	07 07	1.0085	31 43	21.9	7.2	299.7
05. 09.	12 37	06 07	19 06	04 22	20 50	10 56.6	06 45	1.0082	31 44	22.1	7.2	286.5
06. 09.	12 37	06 08	19 04	04 23	20 48	11 00.2	06 23	1.0080	31 44	22.3	7.3	273.3
07. 09.	12 36	06 09	19 02	04 25	20 46	11 03.8	06 00	1.0077	31 45	22.6	7.3	260.1
08. 09.	12 36	06 10	19 00	04 26	20 44	11 07.4	05 38	1.0075	31 45	22.8	7.3	246.9
09. 09.	12 36	06 12	18 58	04 28	20 42	11 11.0	05 15	1.0072	31 46	23.0	7.3	233.7
10. 09.	12 35	06 13	18 57	04 29	20 39	11 14.6	04 53	1.0069	31 46	23.2	7.3	220.5
11. 09.	12 35	06 14	18 55	04 31	20 37	11 18.2	04 30	1.0067	31 47	23.4	7.2	207.3
12. 09.	12 34	06 15	18 53	04 32	20 35	11 21.8	04 07	1.0064	31 47	23.6	7.2	194.1
13. 09.	12 34	06 16	18 51	04 34	20 33	11 25.4	03 44	1.0061	31 48	23.8	7.2	180.9
14. 09.	12 34	06 17	18 49	04 35	20 31	11 29.0	03 21	1.0059	31 48	23.9	7.2	167.7
15. 09.	12 33	06 19	18 47	04 37	20 29	11 32.5	02 58	1.0056	31 49	24.1	7.2	154.5
16. 09.	12 33	06 20	18 45	04 38	20 26	11 36.1	02 35	1.0053	31 49	24.3	7.2	141.3
17. 09.	12 33	06 21	18 43	04 40	20 24	11 39.7	02 12	1.0051	31 50	24.4	7.2	128.1
18. 09.	12 32	06 22	18 41	04 41	20 22	11 43.3	01 49	1.0048	31 50	24.6	7.2	114.9
19. 09.	12 32	06 23	18 39	04 42	20 20	11 46.9	01 25	1.0045	31 51	24.7	7.1	101.7
20. 09.	12 32	06 25	18 38	04 44	20 18	11 50.5	01 02	1.0043	31 51	24.9	7.1	88.5
21. 09.	12 31	06 26	18 36	04 45	20 16	11 54.1	00 39	1.0040	31 52	25.0	7.1	75.3
22. 09.	12 31	06 27	18 34	04 47	20 14	11 57.6	00 15	1.0037	31 52	25.1	7.1	62.1
23. 09.	12 31	06 28	18 32	04 48	20 12	12 01.2	00 08	1.0034	31 53	25.3	7.0	48.9
24. 09.	12 30	06 29	18 30	04 49	20 10	12 04.8	00 31	1.0032	31 53	25.4	7.0	35.7
25. 09.	12 30	06 31	18 28	04 51	20 08	12 08.4	00 55	1.0029	31 54	25.5	7.0	22.5
26. 09.	12 29	06 32	18 26	04 52	20 06	12 12.0	-01 18	1.0026	31 54	25.6	6.9	09.3
27. 09.	12 29	06 33	18 24	04 53	20 04	12 15.6	-01 42	1.0023	31 55	25.7	6.9	356.1
28. 09.	12 29	06 34	18 22	04 55	20 02	12 19.2	-02 05	1.0020	31 55	25.8	6.8	342.9
29. 09.	12 28	06 35	18 21	04 56	20 00	12 22.8	-02 28	1.0018	31 56	25.8	6.8	329.7
30. 09.	12 28	06 37	18 19	04 57	19 58	12 26.5	-02 52	1.0015	31 56	25.9	6.8	316.5
01. 10.	12 28	06 38	18 17	04 59	19 56	12 30.1	-03 15	1.0012	31 57	26.0	6.7	303.3
02. 10.	12 28	06 39	18 15	05 00	19 54	12 33.7	-03 38	1.0009	31 58	26.1	6.7	290.1
03. 10.	12 27	06 40	18 13	05 01	19 52	12 37.3	-04 01	1.0006	31 58	26.1	6.6	276.9
04. 10.	12 27	06 42	18 11	05 03	19 50	12 41.0	-04 24	1.0003	31 59	26.2	6.6	263.7
05. 10.	12 27	06 43	18 09	05 04	19 48	12 44.6	-04 48	1.0000	31 59	26.2	6.5	250.5
06. 10.	12 26	06 44	18 08	05 05	19 46	12 48.2	-05 11	0.9997	32 00	26.2	6.4	237.3
07. 10.	12 26	06 45	18 06	05 06	19 44	12 51.9	-05 34	0.9994	32 00	26.3	6.4	224.1
08. 10.	12 26	06 47	18 04	05 08	19 43	12 55.6	-05 57	0.9991	32 01	26.3	6.3	210.9
09. 10.	12 25	06 48	18 02	05 09	19 41	12 59.2	-06 19	0.9988	32 01	26.3	6.3	197.7
10. 10.	12 25	06 49	18 00	05 10	19 39	13 02.9	-06 42	0.9986	32 02	26.3	6.2	184.5
11. 10.	12 25	06 50	17 59	05 12	19 37	13 06.6	-07 05	0.9983	32 03	26.3	6.1	171.4
12. 10.	12 25	06 52	17 57	05 13	19 35	13 10.3	-07 27	0.9980	32 03	26.3	6.1	158.2
13. 10.	12 24	06 53	17 55	05 14	19 34	13 14.0	-07 50	0.9977	32 04	26.2	6.0	145.0
14. 10.	12 24	06 54	17 53	05 15	19 32	13 17.7	-08 12	0.9974	32 04	26.2	5.9	131.8
15. 10.	12 24	06 55	17 52	05 17	19 30	13 21.4	-08 34	0.9971	32 05	26.2	5.9	118.6
16. 10.	12 24	06 57	17 50	05 18	19 29	13 25.1	-08 56	0.9968	32 05	26.1	5.8	105.4
17. 10.	12 24	06 58	17 48	05 19	19 27	13 28.8	-09 18	0.9965	32 06	26.1	5.7	92.2
18. 10.	12 23	06 59	17 46	05 20	19 25	13 32.6	-09 40	0.9963	32 06	26.0	5.6	79.0
19. 10.	12 23	07 01	17 45	05 22	19 24	13 36.3	-10 02	0.9960	32 07	26.0	5.5	65.8
20. 10.	12 23	07 02	17 43	05 23	19 22	13 40.1	-10 24	0.9957	32 08	25.9	5.5	52.6
21. 10.	12 23	07 03	17 42	05 24	19 21	13 43.9	-10 45	0.9954	32 08	25.8	5.4	39.4
22. 10.	12 23	07 05	17 40	05 25	19 19	13 47.7	-11 06	0.9952	32 09	25.7	5.3	26.3
23. 10.	12 23	07 06	17 38	05 26	19 18	13 51.5	-11 27	0.9949	32 09	25.6	5.2	13.1
24. 10.	12 22	07 07	17 37	05 28	19 16	13 55.3	-11 48	0.9946	32 10	25.5	5.1	359.9
25. 10.	12 22	07 09	17 35	05 29	19 15	13 59.1	-12 09	0.9944	32 10	25.4	5.0	346.7
26. 10.	11 22	06 10	16 34	04 30	18 13	14 02.9	-12 30	0.9941	32 11	25.3	4.9	333.5
27. 10.	11 22	06 11	16 32	04 31	18 12	14 06.8	-12 50	0.9938	32 11	25.2	4.8	320.3
28. 10.	11 22	06 13	16 31	04 33	18 11	14 10.6	-13 10	0.9936	32 12	25.1	4.7	307.1
29. 10.	11 22	06 14	16 29	04 34	18 09	14 14.5	-13 30	0.9933	32 12	24.9	4.7	293.9
30. 10.	11 22	06 15	16 28	04 35	18 08	14 18.4	-13 50	0.9930	32 13	24.8	4.6	280.8
31. 10.	11 22	06 17	16 26	04 36	18 07	14 22.3	-14 09	0.9928	32 13	24.6	4.5	267.6

Сунце												
Зонско време						Светско време -0h UT						
Датум	T	Излаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Vo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	' "	o	o	o
01. 11.	11 22	06 18	16 25	04 38	18 05	14 26.2	-14 29	0.9925	32 14	24.4	4.4	254.4
02. 11.	11 22	06 20	16 23	04 39	18 04	14 30.1	-14 48	0.9923	32 14	24.3	4.3	241.2
03. 11.	11 22	06 21	16 22	04 40	18 03	14 34.1	-15 07	0.9920	32 15	24.1	4.2	228.0
04. 11.	11 22	06 22	16 21	04 41	18 02	14 38.0	-15 25	0.9917	32 15	23.9	4.0	214.8
05. 11.	11 22	06 24	16 19	04 42	18 01	14 42.0	-15 43	0.9915	32 16	23.7	3.9	201.6
06. 11.	11 22	06 25	16 18	04 44	18 00	14 46.0	-16 02	0.9912	32 16	23.5	3.8	188.5
07. 11.	11 22	06 26	16 17	04 45	17 59	14 49.9	-16 19	0.9910	32 17	23.3	3.7	175.3
08. 11.	11 22	06 28	16 16	04 46	17 58	14 54.0	-16 37	0.9907	32 17	23.1	3.6	162.1
09. 11.	11 22	06 29	16 14	04 47	17 57	14 58.0	-16 54	0.9905	32 18	22.8	3.5	148.9
10. 11.	11 22	06 31	16 13	04 48	17 56	15 02.0	-17 11	0.9902	32 18	22.6	3.4	135.7
11. 11.	11 22	06 32	16 12	04 49	17 55	15 06.1	-17 28	0.9900	32 19	22.4	3.3	122.5
12. 11.	11 22	06 33	16 11	04 51	17 54	15 10.1	-17 44	0.9898	32 19	22.1	3.2	109.3
13. 11.	11 22	06 35	16 10	04 52	17 53	15 14.2	-18 00	0.9895	32 20	21.9	3.1	096.2
14. 11.	11 23	06 36	16 09	04 53	17 52	15 18.3	-18 16	0.9893	32 20	21.6	2.9	083.0
15. 11.	11 23	06 37	16 08	04 54	17 51	15 22.4	-18 31	0.9891	32 20	21.3	2.8	069.8
16. 11.	11 23	06 39	16 07	04 55	17 50	15 26.5	-18 46	0.9889	32 21	21.0	2.7	056.6
17. 11.	11 23	06 40	16 06	04 56	17 50	15 30.6	-19 01	0.9887	32 21	20.7	2.6	043.4
18. 11.	11 23	06 41	16 05	04 57	17 49	15 34.8	-19 16	0.9884	32 22	20.4	2.5	030.2
19. 11.	11 24	06 43	16 04	04 59	17 48	15 38.9	-19 30	0.9882	32 22	20.1	2.3	017.1
20. 11.	11 24	06 44	16 03	05 00	17 48	15 43.1	-19 43	0.9880	32 22	19.8	2.2	003.9
21. 11.	11 24	06 45	16 03	05 01	17 47	15 47.3	-19 57	0.9879	32 23	19.5	2.1	350.7
22. 11.	11 24	06 47	16 02	05 02	17 47	15 51.5	-20 10	0.9877	32 23	19.2	2.0	337.5
23. 11.	11 25	06 48	16 01	05 03	17 46	15 55.7	-20 22	0.9875	32 24	18.9	1.9	324.3
24. 11.	11 25	06 49	16 00	05 04	17 46	15 59.9	-20 35	0.9873	32 24	18.5	1.7	311.2
25. 11.	11 25	06 50	16 00	05 05	17 45	16 04.2	-20 47	0.9871	32 24	18.2	1.6	298.0
26. 11.	11 26	06 52	15 59	05 06	17 45	16 08.4	-20 58	0.9869	32 25	17.8	1.5	284.8
27. 11.	11 26	06 53	15 59	05 07	17 44	16 12.7	-21 09	0.9867	32 25	17.5	1.4	271.6
28. 11.	11 26	06 54	15 58	05 08	17 44	16 17.0	-21 20	0.9866	32 25	17.1	1.2	258.4
29. 11.	11 27	06 55	15 58	05 09	17 44	16 21.3	-21 30	0.9864	32 26	16.7	1.1	245.3
30. 11.	11 27	06 56	15 57	05 10	17 44	16 25.6	-21 40	0.9862	32 26	16.4	1.0	232.1
01. 12.	11 27	06 58	15 57	05 11	17 43	16 29.9	-21 50	0.9861	32 26	16.0	0.9	218.9
02. 12.	11 28	06 59	15 57	05 12	17 43	16 34.2	-21 59	0.9859	32 27	15.6	0.7	205.7
03. 12.	11 28	07 00	15 56	05 13	17 43	16 38.5	-22 07	0.9857	32 27	15.2	0.6	192.5
04. 12.	11 28	07 01	15 56	05 14	17 43	16 42.9	-22 15	0.9856	32 27	14.8	0.5	179.4
05. 12.	11 29	07 02	15 56	05 15	17 43	16 47.2	-22 23	0.9854	32 28	14.4	0.3	166.2
06. 12.	11 29	07 03	15 56	05 16	17 43	16 51.6	-22 31	0.9853	32 28	14.0	0.2	153.0
07. 12.	11 30	07 04	15 55	05 17	17 43	16 56.0	-22 37	0.9851	32 28	13.5	0.1	139.8
08. 12.	11 30	07 05	15 55	05 17	17 43	17 00.3	-22 44	0.9850	32 28	13.1	-0.1	126.7
09. 12.	11 31	07 06	15 55	05 18	17 43	17 04.7	-22 50	0.9849	32 29	12.7	-0.2	113.5
10. 12.	11 31	07 07	15 55	05 19	17 43	17 09.1	-22 55	0.9847	32 29	12.3	-0.3	100.3
11. 12.	11 32	07 08	15 55	05 20	17 43	17 13.5	-23 01	0.9846	32 29	11.8	-0.4	087.1
12. 12.	11 32	07 09	15 55	05 21	17 43	17 17.9	-23 05	0.9845	32 29	11.4	-0.6	074.0
13. 12.	11 32	07 09	15 56	05 21	17 44	17 22.3	-23 09	0.9844	32 30	11.0	-0.7	060.8
14. 12.	11 33	07 10	15 56	05 22	17 44	17 26.7	-23 13	0.9843	32 30	10.5	-0.8	047.6
15. 12.	11 33	07 11	15 56	05 23	17 44	17 31.2	-23 16	0.9842	32 30	10.1	-0.9	034.4
16. 12.	11 34	07 12	15 56	05 23	17 45	17 35.6	-23 19	0.9841	32 30	09.6	-1.1	021.3
17. 12.	11 34	07 12	15 57	05 24	17 45	17 40.0	-23 22	0.9840	32 30	09.1	-1.2	008.1
18. 12.	11 35	07 13	15 57	05 25	17 45	17 44.5	-23 24	0.9839	32 31	08.7	-1.3	354.9
19. 12.	11 35	07 14	15 57	05 25	17 46	17 48.9	-23 25	0.9839	32 31	08.2	-1.5	341.7
20. 12.	11 36	07 14	15 58	05 26	17 46	17 53.3	-23 26	0.9838	32 31	07.7	-1.6	328.6
21. 12.	11 36	07 15	15 58	05 26	17 47	17 57.8	-23 26	0.9837	32 31	07.3	-1.7	315.4
22. 12.	11 37	07 15	15 59	05 27	17 47	18 02.2	-23 26	0.9837	32 31	06.8	-1.8	302.2
23. 12.	11 37	07 16	15 59	05 27	17 48	18 06.7	-23 26	0.9836	32 31	06.3	-2.0	289.0
24. 12.	11 38	07 16	16 00	05 28	17 48	18 11.1	-23 25	0.9836	32 31	05.8	-2.1	275.9
25. 12.	11 38	07 16	16 01	05 28	17 49	18 15.5	-23 24	0.9835	32 31	05.4	-2.2	262.7
26. 12.	11 39	07 17	16 01	05 28	17 50	18 20.0	-23 22	0.9835	32 32	04.9	-2.3	249.5
27. 12.	11 39	07 17	16 02	05 29	17 50	18 24.4	-23 19	0.9834	32 32	04.4	-2.4	236.3
28. 12.	11 40	07 17	16 03	05 29	17 51	18 28.8	-23 16	0.9834	32 32	03.9	-2.6	223.2
29. 12.	11 40	07 17	16 04	05 29	17 52	18 33.3	-23 13	0.9834	32 32	03.4	-2.7	210.0
30. 12.	11 41	07 18	16 04	05 30	17 52	18 37.7	-23 09	0.9833	32 32	03.0	-2.8	196.8
31. 12.	11 41	07 18	16 05	05 30	17 53	18 42.1	-23 05	0.9833	32 32	02.5	-2.9	183.7

Месец												
Зонско време				Светско време -0h UT								
Датум	Т	Излаз	Залаз	А	α	δ	Δ	Р	D	L1	L2	
d m	h m	h m	h m	d	h m	o ' "	km	%	' "	o	o	
01. 01.	06 05	00 39	11 20	22.3	13 00.5	-11 00	401 641	044	29 47	5.02	4.07	
02. 01.	06 46	01 44	11 40	23.3	13 44.9	-15 60	405 049	034	29 32	5.83	2.80	
03. 01.	07 30	02 49	12 04	24.3	14 30.9	-20 22	407 167	026	29 23	6.40	1.50	
04. 01.	08 17	03 55	12 33	25.3	15 19.2	-23 57	408 031	018	29 19	6.68	0.20	
05. 01.	09 07	04 59	13 10	26.3	16 10.1	-26 33	407 751	011	29 20	6.70	-0.98	
06. 01.	09 58	05 59	13 57	27.3	17 03.2	-28 01	406 487	006	29 26	6.40	-1.88	
07. 01.	10 52	06 51	14 54	28.3	17 57.8	-28 11	404 423	002	29 35	5.83	-2.93	
08. 01.	11 45	07 35	15 59	29.3	18 52.7	-26 59	401 744	000	29 47	4.97	-2.15	
09. 01.	12 36	08 10	17 10	00.5	19 46.6	-24 29	398 618	000	30 01	3.87	-3.53	
10. 01.	13 26	08 39	18 22	01.5	20 38.8	-20 46	395 173	002	30 16	2.55	-3.08	
11. 01.	14 13	09 03	19 35	02.5	21 29.1	-16 04	391 503	007	30 33	1.08	-4.82	
12. 01.	14 59	09 23	20 47	03.5	22 17.7	-10 35	387 664	013	30 52	0.47	-4.75	
13. 01.	15 44	09 42	22 00	04.5	23 05.3	-04 34	383 697	021	31 11	-2.00	-4.87	
14. 01.	16 31	10 02	23 15	05.5	23 52.9	01 44	379 650	030	31 31	-2.55	-3.22	
15. 01.	17 19	10 22	-	06.5	00 41.7	08 02	375 603	041	31 51	-3.28	-3.78	
16. 01.	18 11	10 46	00 31	07.5	01 32.9	14 02	371 693	052	32 11	-4.27	-2.60	
17. 01.	19 07	11 16	01 51	08.5	02 27.6	19 24	368 126	063	32 30	-5.58	-1.65	
18. 01.	20 07	11 55	03 12	09.5	03 26.6	23 43	365 169	074	32 46	-5.32	-0.88	
19. 01.	21 11	12 47	04 29	10.5	04 29.7	26 33	363 124	084	32 57	-5.45	0.23	
20. 01.	22 15	13 51	05 37	11.5	05 35.3	27 33	362 277	091	33 01	-4.02	1.63	
21. 01.	23 17	15 07	06 32	12.5	06 41.0	26 36	362 842	097	32 58	-4.98	2.95	
22. 01.	-	16 26	07 13	13.5	07 44.1	23 49	364 904	100	32 47	-2.23	4.08	
23. 01.	00 13	17 44	07 45	14.5	08 42.9	19 34	368 388	100	32 28	-1.72	4.95	
24. 01.	01 05	18 59	08 10	15.5	09 37.1	14 19	373 600	097	32 04	0.70	5.47	
25. 01.	01 52	20 10	08 30	16.5	10 27.3	08 28	378 555	093	31 36	0.88	5.63	
26. 01.	02 36	21 18	08 49	17.5	11 14.4	02 24	384 431	087	31 07	2.38	5.42	
27. 01.	03 18	22 24	09 06	18.5	11 59.6	-03 36	390 225	079	30 39	3.72	4.88	
28. 01.	03 59	23 29	09 24	19.5	12 44.1	-09 19	395 509	071	30 15	4.87	4.05	
29. 01.	04 41	-	09 43	20.5	13 28.9	-14 35	399 923	062	29 55	5.77	3.00	
30. 01.	05 24	00 35	10 05	21.5	14 15.0	-19 14	403 202	052	29 40	6.42	1.80	
31. 01.	06 10	01 41	10 32	22.5	15 02.9	-23 07	405 187	043	29 32	6.77	0.52	
01. 02.	06 58	02 46	11 06	23.5	15 53.2	-26 04	405 828	034	29 29	6.85	0.75	
02. 02.	07 49	03 48	11 48	24.5	16 45.7	-27 54	405 176	025	29 32	6.63	-0.07	
03. 02.	08 42	04 44	12 41	25.5	17 40.0	-28 28	403 370	017	29 40	6.12	-1.02	
04. 02.	09 35	05 31	13 43	26.5	18 35.1	-27 42	400 623	010	29 52	5.33	-2.13	
05. 02.	10 28	06 09	14 53	27.5	19 29.8	-25 34	397 194	005	30 07	4.27	-3.50	
06. 02.	11 19	06 40	16 06	28.5	20 23.2	-22 09	393 363	002	30 25	2.97	-3.10	
07. 02.	12 08	07 06	17 20	29.5	21 14.8	-17 38	389 399	000	30 43	1.50	-4.97	
08. 02.	12 55	07 28	18 34	00.8	22 04.7	-12 13	385 537	001	31 02	0.08	-3.10	
09. 02.	13 42	07 48	19 49	01.8	22 53.5	-06 11	381 949	004	31 19	-0.32	-3.45	
10. 02.	14 28	08 08	21 04	02.8	23 41.9	00 12	378 745	010	31 35	-2.80	-2.03	
11. 02.	15 17	08 28	22 21	03.8	00 30.9	06 37	375 972	017	31 49	-3.45	-2.78	
12. 02.	16 07	08 51	23 40	04.8	01 21.8	12 45	373 634	026	32 01	-4.35	-1.68	
13. 02.	17 02	09 19	-	05.8	02 15.5	18 16	371 723	037	32 11	-5.62	-0.67	
14. 02.	18 00	09 54	01 00	06.8	03 12.6	22 47	370 244	048	32 19	-5.25	0.28	
15. 02.	19 01	10 40	02 17	07.8	04 13.3	25 55	369 236	060	32 24	-5.32	0.78	
16. 02.	20 04	11 38	03 27	08.8	05 16.5	27 23	368 781	071	32 26	-5.78	1.80	
17. 02.	21 04	12 48	04 25	09.8	06 20.2	27 01	368 991	080	32 25	-4.62	2.73	
18. 02.	22 01	14 04	05 10	10.8	07 22.3	24 53	369 981	089	32 20	-3.78	3.53	
19. 02.	22 54	15 22	05 44	11.8	08 21.1	21 12	371 837	095	32 10	-1.18	4.15	
20. 02.	23 42	16 37	06 11	12.8	09 15.9	16 22	374 578	098	31 56	-0.73	4.57	
21. 02.	-	17 49	06 33	13.8	10 06.9	10 46	378 129	100	31 38	0.32	4.73	
22. 02.	00 28	18 59	06 52	14.8	10 55.0	04 45	382 319	099	31 17	1.87	4.63	
23. 02.	01 10	20 06	07 10	15.8	11 41.1	-01 20	386 889	096	30 55	3.28	4.28	
24. 02.	01 52	21 13	07 27	16.8	12 26.3	-07 16	391 518	092	30 33	4.52	3.68	
25. 02.	02 34	22 19	07 46	17.8	13 11.6	-12 48	395 859	085	30 13	5.52	2.85	
26. 02.	03 18	23 26	08 07	18.8	13 57.7	-17 46	399 574	078	29 56	6.25	1.82	
27. 02.	04 02	-	08 32	19.8	14 45.4	-21 60	402 370	069	29 44	6.70	0.65	
28. 02.	04 50	00 32	09 03	20.8	15 35.2	-25 18	404 021	060	29 37	6.87	0.60	
29. 02.	05 39	01 35	09 41	21.8	16 27.1	-27 33	404 389	051	29 35	6.75	-0.13	
01. 03.	06 31	02 33	10 29	22.8	17 20.8	-28 34	403 434	042	29 39	6.33	-2.93	



Месец											
Зонско време				Светско време -0h UT							
Датум	Т	Издаз	Залаз	А	а	δ	Δ	Р	Д	L1	L2
d m	h m	h m	h m	d	h m	o ' "	km	%	' " "	o	o
02. 03.	07 24	03 23	11 27	23.8	18 15.4	-28 17	401 220	032	29 49	5.63	-3.87
03. 03.	08 16	04 05	12 33	24.8	19 10.0	-26 38	397 911	023	30 04	4.67	-5.00
04. 03.	09 08	04 39	13 44	25.8	20 03.7	-23 42	393 764	015	30 23	3.45	-4.40
05. 03.	09 58	05 07	14 58	26.8	20 56.1	-19 34	389 105	009	30 45	2.05	-4.12
06. 03.	10 46	05 30	16 13	27.8	21 46.9	-14 25	384 303	004	31 08	0.50	-4.18
07. 03.	11 34	05 52	17 29	28.8	22 36.7	-08 31	379 728	001	31 30	-0.88	-4.62
08. 03.	12 21	06 12	18 45	00.3	23 26.1	-02 06	375 714	000	31 51	-1.30	-3.38
09. 03.	13 10	06 32	20 04	01.3	00 16.1	04 30	372 513	002	32 07	-3.85	-2.45
10. 03.	14 01	06 55	21 24	02.3	01 07.7	10 55	370 271	007	32 19	-4.65	-1.72
11. 03.	14 56	07 22	22 46	03.3	02 01.9	16 46	369 018	014	32 25	-5.80	0.92
12. 03.	15 54	07 55	-	04.3	02 59.3	21 39	368 686	023	32 27	-5.35	0.47
13. 03.	16 56	08 38	00 07	05.3	03 59.8	25 10	369 141	034	32 25	-5.32	1.75
14. 03.	17 58	09 33	01 20	06.3	05 02.6	27 01	370 227	045	32 19	-5.72	2.87
15. 03.	18 59	10 39	02 21	07.3	06 05.8	27 04	371 801	056	32 11	-4.48	3.77
16. 03.	19 56	11 52	03 09	08.3	07 07.3	25 22	373 759	067	32 01	-3.57	4.43
17. 03.	20 49	13 08	03 46	09.3	08 05.6	22 08	376 041	077	31 49	-2.88	4.85
18. 03.	21 37	14 22	04 15	10.3	09 00.1	17 43	378 623	085	31 36	-0.37	5.03
19. 03.	22 23	15 34	04 38	11.3	09 51.0	12 27	381 496	092	31 22	0.10	5.00
20. 03.	23 06	16 43	04 57	12.3	10 38.9	06 40	384 638	097	31 06	1.43	4.77
21. 03.	23 48	17 51	05 15	13.3	11 25.0	00 40	387 996	099	30 50	2.85	4.33
22. 03.	-	18 57	05 33	14.3	12 10.0	-05 16	391 467	100	30 34	4.12	3.73
23. 03.	00 29	20 04	05 51	15.3	12 55.1	-10 57	394 893	098	30 18	5.18	2.95
24. 03.	01 12	21 11	06 11	16.3	13 41.0	-16 08	398 074	095	30 03	5.98	2.02
25. 03.	01 56	22 17	06 34	17.3	14 28.4	-20 39	400 778	090	29 51	6.52	0.93
26. 03.	02 43	23 22	07 03	18.3	15 17.8	-24 18	402 769	084	29 42	6.75	0.25
27. 03.	03 32	-	07 38	19.3	16 09.2	-26 56	403 832	076	29 37	6.70	-0.50
28. 03.	04 22	00 22	08 22	20.3	17 02.3	-28 22	403 793	068	29 38	6.35	-1.22
29. 03.	05 14	01 15	09 15	21.3	17 56.5	-28 32	402 547	059	29 43	5.75	-3.98
30. 03.	07 06	02 59	11 16	22.3	18 50.7	-27 23	400 075	049	29 54	4.87	-4.85
31. 03.	07 57	03 36	12 24	23.3	19 44.1	-24 56	396 458	040	30 11	3.77	-5.93
01. 04.	08 46	04 06	13 35	24.3	20 36.2	-21 18	391 881	030	30 32	2.47	-5.28
02. 04.	09 34	04 31	14 48	25.3	21 27.0	-16 36	386 637	021	30 57	1.00	-6.98
03. 04.	10 22	04 53	16 03	26.3	22 16.7	-11 03	381 107	013	31 23	0.55	-5.10
04. 04.	11 09	05 13	17 19	27.3	23 06.1	-04 50	375 730	006	31 50	-1.88	-5.67
05. 04.	11 58	05 34	18 37	28.3	23 56.2	01 44	370 961	002	32 15	-2.40	-4.68
06. 04.	12 49	05 56	19 59	29.3	00 47.9	08 20	367 206	000	32 35	-3.12	-2.08
07. 04.	13 44	06 22	21 23	00.8	01 42.4	14 33	364 768	001	32 48	-4.13	-1.78
08. 04.	14 42	06 53	22 47	01.8	02 40.3	19 56	363 792	005	32 53	-5.55	0.38
09. 04.	15 45	07 34	-	02.8	03 41.7	23 60	364 257	012	32 51	-5.42	1.43
10. 04.	16 49	08 26	00 06	03.8	04 45.7	26 24	365 990	020	32 41	-5.73	3.08
11. 04.	17 52	09 30	01 14	04.8	05 50.3	26 55	368 714	031	32 27	-4.45	4.42
12. 04.	18 51	10 43	02 07	05.8	06 53.2	25 36	372 110	042	32 09	-3.48	5.42
13. 04.	19 46	11 58	02 48	06.8	07 52.6	22 41	375 873	053	31 50	-2.78	6.02
14. 04.	20 35	13 13	03 18	07.8	08 47.7	18 32	379 750	063	31 30	-0.22	6.28
15. 04.	21 21	14 25	03 43	08.8	09 38.8	13 31	383 558	073	31 11	0.28	6.22
16. 04.	22 04	15 34	04 03	09.8	10 26.6	07 58	387 185	082	30 54	1.22	5.88
17. 04.	22 46	16 41	04 22	10.8	11 12.3	02 08	390 570	089	30 38	2.62	5.33
18. 04.	23 27	17 47	04 39	11.8	11 56.9	-03 43	393 686	094	30 23	3.88	4.62
19. 04.	-	18 52	04 57	12.8	12 41.4	-09 23	396 510	098	30 10	4.93	3.75
20. 04.	00 09	19 59	05 16	13.8	13 26.6	-14 40	399 007	100	29 59	5.77	2.78
21. 04.	00 53	21 05	05 38	14.8	14 13.4	-19 21	401 117	100	29 50	6.32	1.70
22. 04.	01 38	22 10	06 05	15.8	15 02.1	-23 15	402 743	098	29 42	6.60	0.53
23. 04.	02 26	23 12	06 37	16.8	15 53.1	-26 11	403 765	094	29 38	6.58	0.70
24. 04.	03 16	-	07 18	17.8	16 45.8	-27 58	404 043	089	29 37	6.30	-0.02
25. 04.	04 07	00 07	08 08	18.8	17 39.7	-28 31	403 443	082	29 39	5.73	-2.72
26. 04.	04 59	00 55	09 06	19.8	18 33.7	-27 45	401 853	074	29 46	4.92	-3.47
27. 04.	05 49	01 33	10 10	20.8	19 26.9	-25 43	399 211	066	29 58	3.88	-4.32
28. 04.	06 38	02 05	11 18	21.8	20 18.7	-22 31	395 526	056	30 15	2.65	-5.33
29. 04.	07 25	02 32	12 29	22.8	21 08.9	-18 15	390 900	046	30 36	1.28	-6.62
30. 04.	08 12	02 54	13 40	23.8	21 57.9	-13 07	385 538	036	31 02	0.20	-6.23
01. 05.	08 58	03 15	14 54	24.8	22 46.4	-07 16	379 756	026	31 30	-0.30	-6.28

Месец												
Зонско време				Светско време -0h UT								
Датум	Т	Излаз	Залаз	А	α	δ	Δ	Р	D	L1	L2	
d m	h m	h m	h m	d	h m	o	km	%	' "	o	o	
02. 05.	09 45	03 35	16 09	25.8	23 35.3	00 57	373 969	017	31 59	-2.83	-6.82	
03. 05.	10 34	03 56	17 28	26.8	00 25.7	05 34	368 654	009	32 27	-3.52	-5.87	
04. 05.	11 27	04 19	18 51	27.8	01 18.9	11 56	364 304	004	32 50	-4.47	-3.38	
05. 05.	12 24	04 48	20 16	28.8	02 15.8	17 42	361 347	001	33 06	-5.77	-1.27	
06. 05.	13 26	05 25	21 41	00.5	03 17.0	22 23	360 075	001	33 13	-5.50	0.63	
07. 05.	14 32	06 13	22 56	01.5	04 21.8	25 29	360 589	004	33 11	-5.70	1.50	
08. 05.	15 38	07 14	23 58	02.5	05 28.3	26 40	362 780	009	32 59	-4.35	3.43	
09. 05.	16 42	08 27	-	03.5	06 33.9	25 53	366 358	017	32 39	-3.37	5.05	
10. 05.	17 39	09 45	00 45	04.5	07 36.0	23 20	370 920	027	32 15	-2.65	6.23	
11. 05.	18 32	11 02	01 20	05.5	08 33.5	19 24	376 023	038	31 49	-0.12	6.95	
12. 05.	19 19	12 16	01 47	06.5	09 26.3	14 30	381 255	048	31 23	0.37	7.23	
13. 05.	20 03	13 26	02 09	07.5	10 15.1	09 02	386 274	059	30 58	1.13	7.12	
14. 05.	20 45	14 33	02 28	08.5	11 01.2	03 17	390 834	069	30 37	2.55	6.67	
15. 05.	21 26	15 39	02 45	09.5	11 45.7	-02 31	394 783	078	30 18	3.80	5.97	
16. 05.	22 08	16 44	03 03	10.5	12 29.8	-08 09	398 051	085	30 03	4.87	5.07	
17. 05.	22 51	17 50	03 22	11.5	13 14.4	-13 27	400 623	091	29 52	5.70	4.03	
18. 05.	23 35	18 56	03 43	12.5	14 00.3	-18 14	402 521	096	29 43	6.27	2.92	
19. 05.	-	20 01	04 08	13.5	14 48.3	-22 17	403 778	099	29 38	6.55	1.72	
20. 05.	00 23	21 04	04 39	14.5	15 38.5	-25 27	404 415	100	29 35	6.57	0.47	
21. 05.	01 12	22 01	05 17	15.5	16 30.8	-27 32	404 437	099	29 35	6.28	0.80	
22. 05.	02 03	22 51	06 04	16.5	17 24.5	-28 23	403 820	097	29 38	5.73	-1.92	
23. 05.	02 54	23 33	06 59	17.5	18 18.6	-27 57	402 519	092	29 43	4.93	-2.65	
24. 05.	03 45	-	08 02	18.5	19 12.1	-26 14	400 481	087	29 52	3.92	-3.43	
25. 05.	04 34	00 06	09 08	19.5	20 04.0	-23 20	397 658	080	30 05	2.72	-4.32	
26. 05.	05 21	00 34	10 17	20.5	20 54.2	-19 22	394 037	071	30 22	1.38	-5.35	
27. 05.	06 06	00 57	11 26	21.5	21 42.7	-14 33	389 657	062	30 42	0.05	-6.62	
28. 05.	06 51	01 17	12 36	22.5	22 30.9	-09 01	384 640	051	31 06	-0.48	-6.22	
29. 05.	07 36	01 37	13 48	23.5	23 17.7	-03 00	379 200	041	31 33	-1.07	-6.18	
30. 05.	08 23	01 57	15 03	24.5	00 06.2	03 18	373 656	030	32 01	-3.77	-6.62	
31. 05.	09 12	02 18	16 21	25.5	00 57.1	09 35	368 417	020	32 28	-4.67	-5.55	
01. 06.	10 06	02 44	17 44	26.5	01 51.4	15 30	363 947	012	32 52	-5.88	-4.97	
02. 06.	11 05	03 16	19 09	27.5	02 50.2	20 35	360 707	005	33 10	-5.50	-2.78	
03. 06.	12 09	03 58	20 30	28.5	03 53.6	24 21	359 076	001	33 19	-5.57	-0.87	
04. 06.	13 17	04 54	21 40	00.2	05 00.4	26 20	359 272	000	33 18	-4.10	1.03	
05. 06.	14 23	06 03	22 35	01.2	06 07.9	26 17	361 308	002	33 07	-3.05	3.07	
06. 06.	15 26	07 21	23 16	02.2	07 13.1	24 17	364 979	007	32 47	-2.32	4.83	
07. 06.	16 22	08 42	23 47	03.2	08 13.9	20 40	369 910	014	32 20	-1.82	6.17	
08. 06.	17 13	10 00	-	04.2	09 09.6	15 54	375 623	023	31 51	0.60	7.03	
09. 06.	18 00	11 14	00 12	05.2	10 00.8	10 26	381 619	033	31 21	0.97	7.43	
10. 06.	18 43	12 24	00 32	06.2	10 48.5	04 38	387 445	044	30 53	2.45	7.38	
11. 06.	19 25	13 31	00 51	07.2	11 33.9	-01 14	392 733	054	30 28	3.77	6.97	
12. 06.	20 07	14 36	01 09	08.2	12 18.2	-06 56	397 222	064	30 07	4.87	6.25	
13. 06.	20 49	15 42	01 27	09.2	13 02.6	-12 18	400 759	073	29 51	5.72	5.30	
14. 06.	21 33	16 48	01 47	10.2	13 48.1	-17 11	403 284	081	29 40	6.32	4.20	
15. 06.	22 19	17 53	02 11	11.2	14 35.2	-21 23	404 814	088	29 33	6.63	3.00	
16. 06.	23 08	18 57	02 40	12.2	15 24.6	-24 45	405 417	093	29 31	6.65	1.75	
17. 06.	23 59	19 56	03 16	13.2	16 16.3	-27 05	405 191	097	29 32	6.40	0.47	
18. 06.	-	20 48	04 00	14.2	17 09.7	-28 14	404 240	099	29 36	5.87	0.80	
19. 06.	00 50	21 32	04 54	15.2	18 03.9	-28 07	402 660	100	29 43	5.07	-1.95	
20. 06.	01 41	22 08	05 54	16.2	18 57.8	-26 41	400 523	098	29 52	4.05	-2.77	
21. 06.	02 31	22 37	07 00	17.2	19 50.4	-24 02	397 878	095	30 04	2.85	-3.67	
22. 06.	03 19	23 01	08 09	18.2	20 41.2	-20 17	394 751	090	30 18	1.50	-4.68	
23. 06.	04 04	23 22	09 17	19.2	21 30.0	-15 38	391 162	084	30 35	0.07	-5.87	
24. 06.	04 49	23 41	10 26	20.2	22 17.5	-10 17	387 141	075	30 54	-0.60	-5.25	
25. 06.	05 33	-	11 36	21.2	23 04.3	-04 26	382 754	066	31 15	-1.17	-6.92	
26. 06.	06 17	00 01	12 47	22.2	23 51.5	01 42	378 124	056	31 38	-3.87	-6.92	
27. 06.	07 04	00 21	14 02	23.2	00 40.3	07 52	373 450	045	32 02	-4.75	-5.30	
28. 06.	07 54	00 43	15 20	24.2	01 32.0	13 46	369 013	034	32 25	-5.92	-4.12	
29. 06.	08 49	01 11	16 42	25.2	02 27.7	19 03	365 162	023	32 46	-5.43	-3.32	
30. 06.	09 49	01 47	18 03	26.2	03 28.1	23 14	362 277	014	33 01	-5.38	-2.88	
01. 07.	10 54	02 35	19 18	27.2	04 32.7	25 53	360 716	007	33 10	-5.77	-0.72	

Месец											
Зонско време				Светско време -0h UT							
Датум	Т	Издаз	Залаз	А	а	δ	Δ	Р	Д	L1	L2
d m	h m	h m	h m	d	h m	o ' "	km	%	' "	o	o
02. 07.	12 01	03 37	20 20	28.2	05 39.6	26 38	360 743	002	33 10	-4.60	0.63
03. 07.	13 06	04 52	21 08	29.2	06 46.1	25 22	362 466	000	33 00	-3.80	2.52
04. 07.	14 06	06 14	21 44	00.9	07 49.5	22 18	365 801	001	32 42	-1.27	4.18
05. 07.	15 01	07 35	22 12	01.9	08 48.3	17 49	370 483	005	32 17	-0.90	5.52
06. 07.	15 51	08 53	22 35	02.9	09 42.2	12 26	376 104	011	31 49	0.57	6.45
07. 07.	16 37	10 07	22 54	03.9	10 32.2	06 33	382 182	019	31 18	2.15	6.92
08. 07.	17 21	11 17	23 13	04.9	11 19.2	00 33	388 230	028	30 49	3.57	6.98
09. 07.	18 03	12 25	23 31	05.9	12 04.6	-05 20	393 812	038	30 23	4.77	6.65
10. 07.	18 46	13 31	23 51	06.9	12 49.5	-10 53	398 578	048	30 01	5.70	5.98
11. 07.	19 30	14 37	-	07.9	13 34.9	-15 57	402 283	058	29 44	6.37	5.08
12. 07.	20 15	15 43	00 14	08.9	14 21.7	-20 21	404 791	067	29 33	6.73	3.98
13. 07.	21 03	16 48	00 41	09.9	15 10.4	-23 57	406 066	076	29 28	6.80	2.77
14. 07.	21 53	17 49	01 14	10.9	16 01.3	-26 33	406 158	083	29 27	6.58	1.48
15. 07.	22 45	18 44	01 56	11.9	16 54.1	-28 01	405 185	090	29 32	6.08	0.22
16. 07.	23 36	19 31	02 46	12.9	17 48.1	-28 14	403 311	095	29 40	5.33	-0.98
17. 07.	-	20 09	03 45	13.9	18 42.3	-27 09	400 722	098	29 51	4.33	-1.82
18. 07.	00 27	20 40	04 51	14.9	19 35.6	-24 48	397 607	100	30 05	3.13	-2.77
19. 07.	01 16	21 06	05 59	15.9	20 27.3	-21 17	394 141	100	30 21	1.77	-3.85
20. 07.	02 03	21 28	07 09	16.9	21 17.0	-16 47	390 466	097	30 38	0.30	-3.10
21. 07.	02 48	21 48	08 18	17.9	22 05.2	-11 32	386 692	093	30 56	-0.80	-4.55
22. 07.	03 32	22 07	09 28	18.9	22 52.4	-05 43	382 902	087	31 15	-1.35	-4.20
23. 07.	04 16	22 26	10 38	19.9	23 39.5	00 24	379 159	079	31 33	-4.00	-4.12
24. 07.	05 01	22 47	11 51	20.9	00 27.6	06 34	375 532	069	31 51	-4.85	-4.30
25. 07.	05 49	23 12	13 06	21.9	01 17.9	12 30	372 113	059	32 09	-5.95	-4.77
26. 07.	06 41	23 44	14 24	22.9	02 11.4	17 53	369 038	048	32 25	-5.40	-3.53
27. 07.	07 37	-	15 43	23.9	03 09.0	22 20	366 491	036	32 39	-5.25	-2.58
28. 07.	08 38	00 25	16 59	24.9	04 10.8	25 25	364 698	026	32 48	-5.52	-1.87
29. 07.	09 43	01 19	18 05	25.9	05 15.6	26 47	363 895	016	32 53	-4.20	0.68
30. 07.	10 48	02 27	18 58	26.9	06 21.3	26 15	364 288	008	32 50	-3.27	0.85
31. 07.	11 49	03 45	19 39	27.9	07 25.2	23 50	366 001	003	32 41	-2.65	2.33
01. 08.	12 47	05 07	20 11	28.9	08 25.4	19 52	369 034	000	32 25	-0.25	3.68
02. 08.	13 39	06 27	20 36	00.6	09 21.3	14 45	373 245	000	32 03	0.07	4.80
03. 08.	14 27	07 44	20 57	01.6	10 13.2	08 56	378 358	003	31 37	1.60	5.60
04. 08.	15 13	08 57	21 16	02.6	11 01.9	02 51	383 993	008	31 09	3.13	6.05
05. 08.	15 57	10 07	21 35	03.6	11 48.6	-03 13	389 724	015	30 42	4.45	6.12
06. 08.	16 40	11 16	21 54	04.6	12 34.4	-09 01	395 123	023	30 17	5.50	5.85
07. 08.	17 24	12 23	22 16	05.6	13 20.2	-14 20	399 804	032	29 55	6.27	5.25
08. 08.	18 10	13 30	22 42	06.6	14 06.9	-19 00	403 459	042	29 39	6.72	4.38
09. 08.	18 57	14 36	23 13	07.6	14 55.2	-22 53	405 874	052	29 29	6.88	3.32
10. 08.	19 47	15 39	23 51	08.6	15 45.4	-25 48	406 936	061	29 24	6.73	2.10
11. 08.	20 38	16 37	-	09.6	16 37.5	-27 37	406 635	070	29 25	6.30	0.83
12. 08.	21 29	17 26	00 38	10.6	17 30.9	-28 14	405 055	078	29 32	5.60	0.43
13. 08.	22 20	18 08	01 34	11.6	18 24.9	-27 33	402 360	086	29 44	4.67	-0.37
14. 08.	23 10	18 42	02 37	12.6	19 18.4	-25 35	398 781	092	30 00	3.50	-1.28
15. 08.	23 58	19 10	03 45	13.6	20 10.7	-22 25	394 592	096	30 19	2.17	-2.37
16. 08.	-	19 33	04 55	14.6	21 01.3	-18 11	390 081	099	30 40	0.70	-3.68
17. 08.	00 44	19 54	06 06	15.6	21 50.5	-13 04	385 532	100	31 02	0.82	-3.22
18. 08.	01 29	20 13	07 17	16.6	22 38.6	-07 19	381 190	099	31 23	-1.68	-3.02
19. 08.	02 14	20 32	08 28	17.6	23 26.4	-01 09	377 252	095	31 43	-2.28	-3.07
20. 08.	02 59	20 53	09 41	18.6	00 14.9	05 08	373 848	089	32 00	-3.05	-3.37
21. 08.	03 47	21 17	10 56	19.6	01 05.2	11 14	371 055	081	32 14	-4.10	-3.90
22. 08.	04 37	21 46	12 13	20.6	01 58.2	16 49	368 903	072	32 26	-5.48	-2.62
23. 08.	05 32	22 23	13 31	21.6	02 54.7	21 31	367 402	061	32 34	-5.23	-1.52
24. 08.	06 31	23 12	14 47	22.6	03 54.9	24 57	366 565	050	32 38	-5.42	-0.53
25. 08.	07 32	-	15 56	23.6	04 58.0	26 45	366 423	039	32 39	-5.98	0.38
26. 08.	08 35	00 13	16 52	24.6	06 02.3	26 45	367 030	028	32 36	-4.93	0.73
27. 08.	09 37	01 26	17 36	25.6	07 05.5	24 56	368 448	018	32 28	-2.22	1.83
28. 08.	10 35	02 44	18 10	26.6	08 05.8	21 30	370 728	010	32 16	-1.72	2.87
29. 08.	11 28	04 04	18 37	27.6	09 02.2	16 48	373 873	004	32 00	0.65	3.77
30. 08.	12 18	05 21	18 59	28.6	09 54.9	11 16	377 818	001	31 40	1.00	4.48
31. 08.	13 04	06 35	19 19	00.2	10 44.4	05 16	382 408	000	31 17	2.57	5.00

Месец												
Зонско време				Светско време -0h UT								
Датум	Т	Излаз	Залаз	А	α	δ	Δ	Р	D	L1	L2	
d m	h m	h m	h m	d	h m	o	km	%	' "	o	o	
01. 09.	13 49	07 47	19 38	01.2	11 31.9	00 52	387 406	002	30 53	3.97	5.25	
02. 09.	14 33	08 57	19 58	02.2	12 18.2	-06 49	392 505	005	30 29	5.13	5.22	
03. 09.	15 17	10 06	20 19	03.2	13 04.3	-12 23	397 365	011	30 06	6.00	4.88	
04. 09.	16 02	11 14	20 43	04.2	13 51.2	-17 20	401 638	018	29 47	6.57	4.28	
05. 09.	16 50	12 21	21 12	05.2	14 39.3	-21 31	405 010	026	29 32	6.82	3.42	
06. 09.	17 39	13 26	21 47	06.2	15 29.1	-24 47	407 220	035	29 23	6.75	2.35	
07. 09.	18 29	14 26	22 30	07.2	16 20.5	-26 58	408 088	045	29 19	6.40	1.13	
08. 09.	19 20	15 19	23 23	08.2	17 13.3	-27 58	407 524	054	29 21	5.78	0.15	
09. 09.	20 11	16 04	-	09.2	18 06.6	-27 43	405 540	063	29 30	4.92	-0.57	
10. 09.	21 01	16 40	00 23	10.2	18 59.7	-26 13	402 246	072	29 44	3.83	-1.37	
11. 09.	21 50	17 10	01 29	11.2	19 51.9	-23 30	397 852	081	30 04	2.57	-3.32	
12. 09.	22 37	17 36	02 38	12.2	20 42.8	-19 40	392 652	088	30 28	1.15	-2.50	
13. 09.	23 23	17 57	03 48	13.2	21 32.4	-14 53	387 006	094	30 55	0.33	-4.98	
14. 09.	-	18 18	04 59	14.2	22 10.0	-09 20	381 311	098	31 22	-0.15	-4.78	
15. 09.	00 08	18 37	06 11	15.2	23 09.4	-03 13	375 965	100	31 49	-2.70	-4.93	
16. 09.	00 54	18 58	07 25	16.2	23 58.5	03 09	371 325	099	32 13	-3.42	-3.42	
17. 09.	01 42	19 21	08 41	17.2	00 49.3	09 28	367 665	097	32 32	-4.38	-2.18	
18. 09.	02 33	19 49	10 00	18.2	01 42.7	15 22	365 153	091	32 46	-5.68	-1.18	
19. 09.	03 27	20 24	11 19	19.2	02 39.5	20 27	363 837	084	32 53	-5.35	-0.32	
20. 09.	04 25	21 09	12 37	20.2	03 39.9	24 17	363 663	075	32 54	-5.45	0.48	
21. 09.	05 27	22 07	13 48	21.2	04 43.1	26 31	364 504	064	32 49	-5.95	0.67	
22. 09.	06 29	23 15	14 48	22.2	05 47.5	26 57	366 199	053	32 40	-4.83	1.73	
23. 09.	07 30	-	15 35	23.2	06 50.7	25 33	368 593	041	32 27	-2.03	2.67	
24. 09.	08 28	00 31	16 11	24.2	07 51.0	22 32	371 557	030	32 12	-1.45	3.45	
25. 09.	09 22	01 48	16 40	25.2	08 47.4	18 14	374 992	021	31 54	-1.00	4.08	
26. 09.	10 11	03 05	17 03	26.2	09 40.1	13 01	378 825	012	31 35	0.60	4.55	
27. 09.	10 58	04 18	17 24	27.2	10 29.7	07 14	382 988	006	31 14	2.15	4.85	
28. 09.	11 42	05 29	17 43	28.2	11 17.1	01 13	387 391	002	30 53	3.55	4.97	
29. 09.	12 26	06 39	18 02	29.2	12 03.3	-04 45	391 910	000	30 32	4.75	4.90	
30. 09.	13 10	07 48	18 22	00.7	12 49.4	-10 25	396 375	001	30 11	5.68	4.63	
01. 10.	13 55	08 57	18 45	01.7	13 36.0	-15 35	400 571	003	29 52	6.32	4.13	
02. 10.	14 42	10 05	19 12	02.7	14 23.9	-20 02	404 254	007	29 36	6.65	3.43	
03. 10.	15 30	11 11	19 45	03.7	15 13.3	-23 35	407 167	013	29 23	6.65	2.50	
04. 10.	16 21	12 14	20 25	04.7	16 04.3	-26 07	409 067	020	29 15	6.38	1.40	
05. 10.	17 12	13 10	21 14	05.7	16 56.5	-27 29	409 746	028	29 12	5.82	0.15	
06. 10.	18 02	13 57	22 10	06.7	17 49.3	-27 38	409 056	037	29 15	5.03	-0.82	
07. 10.	18 52	14 37	23 13	07.7	18 41.8	-26 34	406 926	047	29 24	4.02	-1.48	
08. 10.	19 41	15 09	-	08.7	19 33.5	-24 18	403 383	056	29 39	2.82	-2.23	
09. 10.	20 28	15 36	00 20	09.7	20 23.8	-20 56	398 556	066	30 01	1.48	-3.17	
10. 10.	21 13	15 59	01 28	10.7	21 12.9	-16 36	392 686	075	30 28	0.05	-4.35	
11. 10.	21 58	16 20	02 38	11.7	22 01.1	-11 26	386 121	083	30 59	-0.58	-5.88	
12. 10.	22 44	16 40	03 49	12.7	22 49.1	-05 37	379 301	090	31 32	-1.15	-5.82	
13. 10.	23 32	17 00	05 02	13.7	23 37.8	00 38	372 725	096	32 06	-3.83	-4.20	
14. 10.	-	17 23	06 18	14.7	00 28.2	07 02	366 905	099	32 36	-4.73	-3.02	
15. 10.	00 22	17 49	07 37	15.7	01 21.5	13 12	362 300	100	33 01	-5.93	-2.20	
16. 10.	01 16	18 23	08 59	16.7	02 18.5	18 44	359 254	098	33 18	-5.52	-1.67	
17. 10.	02 15	19 05	10 20	17.7	03 19.6	23 08	357 944	093	33 25	-5.53	0.72	
18. 10.	03 17	20 00	11 36	18.7	04 24.1	25 57	358 358	086	33 23	-5.97	0.88	
19. 10.	04 21	21 07	12 42	19.7	05 30.2	26 55	360 316	077	33 12	-4.80	2.37	
20. 10.	05 24	22 21	13 33	20.7	06 35.3	25 56	363 523	067	32 55	-3.97	3.60	
21. 10.	06 24	23 39	14 13	21.7	07 37.3	23 15	367 630	056	32 33	-1.37	4.57	
22. 10.	07 18	-	14 43	22.7	08 34.9	19 12	372 299	045	32 08	-0.90	5.23	
23. 10.	08 09	00 55	15 08	23.7	09 28.3	14 11	377 244	034	31 43	0.47	5.63	
24. 10.	08 55	02 08	15 29	24.7	10 18.1	08 35	382 247	024	31 18	1.97	5.80	
25. 10.	09 40	03 18	15 48	25.7	11 05.4	02 42	387 157	016	30 54	3.37	5.75	
26. 10.	09 23	03 27	15 07	26.7	11 51.3	-03 11	391 871	009	30 32	4.55	5.52	
27. 10.	10 06	04 35	15 27	27.7	12 36.9	-08 51	396 312	004	30 11	5.50	5.12	
28. 10.	10 51	05 43	15 48	28.7	13 22.9	-14 06	400 404	001	29 53	6.15	4.57	
29. 10.	11 36	06 51	16 14	00.0	14 10.2	-18 42	404 056	000	29 36	6.52	3.85	
30. 10.	12 24	07 58	16 45	01.0	14 59.2	-22 29	407 147	001	29 23	6.57	2.95	
31. 10.	13 14	09 02	17 22	02.0	15 49.8	-25 17	409 529	004	29 13	6.33	1.92	

Месец												
Зонско време				Светско време -0h UT								
Датум	Т	Изваз	Залаз	А	а	δ	Δ	Р	Д	L1	L2	
d m	h m	h m	h m	d	h m	o ' "	km	%	' "	o	o	
01. 11.	14 04	10 00	18 08	03.0	16 41.7	-26 57	411 037	009	29 06	5.82	0.72	
02. 11.	14 55	10 51	19 01	04.0	17 34.2	-27 26	411 498	015	29 04	5.05	0.58	
03. 11.	15 45	11 33	20 01	05.0	18 26.4	-26 41	410 760	022	29 08	4.08	-0.03	
04. 11.	16 33	12 08	21 06	06.0	19 17.7	-24 47	408 706	030	29 16	2.92	-2.65	
05. 11.	17 20	12 36	22 12	07.0	20 07.5	-21 48	405 284	039	29 31	1.63	-3.35	
06. 11.	18 05	13 00	23 20	08.0	20 55.7	-17 52	400 526	048	29 52	0.27	-4.20	
07. 11.	18 49	13 21	-	09.0	21 42.8	-13 08	394 571	058	30 19	-0.85	-5.32	
08. 11.	19 33	13 41	00 28	10.0	22 29.5	-07 43	387 675	068	30 52	-1.45	-6.80	
09. 11.	20 19	14 01	01 38	11.0	23 16.5	-01 49	380 218	077	31 28	-2.15	-6.72	
10. 11.	21 07	14 22	02 51	12.0	00 05.1	04 22	372 694	086	32 06	-3.02	-5.12	
11. 11.	21 59	14 46	04 08	13.0	00 56.4	10 34	365 679	093	32 43	-4.13	-4.05	
12. 11.	22 57	15 17	05 28	14.0	01 51.7	16 23	359 769	098	33 15	-5.62	-3.45	
13. 11.	23 59	15 56	06 51	15.0	02 51.7	21 21	355 502	100	33 39	-5.52	-1.22	
14. 11.	-	16 47	08 13	16.0	03 56.4	24 55	353 263	099	33 52	-5.85	0.82	
15. 11.	01 05	17 51	09 26	17.0	05 04.2	26 39	353 215	095	33 52	-4.63	1.18	
16. 11.	02 11	19 06	10 25	18.0	06 12.4	26 20	355 268	089	33 40	-3.78	3.02	
17. 11.	03 14	20 25	11 10	19.0	07 18.0	24 04	359 113	081	33 19	-1.20	4.58	
18. 11.	04 12	21 44	11 45	20.0	08 18.9	20 14	364 297	071	32 50	-0.78	5.77	
19. 11.	05 05	22 59	12 12	21.0	09 14.8	15 18	370 312	060	32 18	0.38	6.55	
20. 11.	05 54	-	12 34	22.0	10 06.3	09 43	376 680	049	31 46	1.93	6.95	
21. 11.	06 39	00 11	12 54	23.0	10 54.6	03 50	383 002	038	31 14	3.33	7.03	
22. 11.	07 22	01 20	13 13	24.0	11 40.9	-02 03	388 983	029	30 45	4.53	6.80	
23. 11.	08 05	02 27	13 32	25.0	12 26.4	-07 44	394 431	020	30 20	5.48	6.35	
24. 11.	08 48	03 34	13 53	26.0	13 12.0	-13 01	399 235	013	29 58	6.17	5.70	
25. 11.	09 33	04 41	14 17	27.0	13 58.8	-17 43	403 342	007	29 40	6.53	4.88	
26. 11.	10 20	05 48	14 46	28.0	14 47.0	-21 39	406 730	003	29 25	6.62	3.93	
27. 11.	11 09	06 53	15 21	29.0	15 37.1	-24 38	409 382	001	29 13	6.38	2.87	
28. 11.	11 59	07 53	16 04	00.3	16 28.7	-26 33	411 267	000	29 05	5.88	1.67	
29. 11.	12 50	08 46	16 55	01.3	17 21.1	-27 17	412 331	002	29 01	5.13	0.38	
30. 11.	13 40	09 31	17 53	02.3	18 13.4	-26 48	412 496	005	29 00	4.17	0.97	
01. 12.	14 29	10 08	18 56	03.3	19 04.8	-25 09	411 666	009	29 04	3.02	-1.63	
02. 12.	15 16	10 38	20 02	04.3	19 54.6	-22 26	409 745	016	29 12	1.73	-2.25	
03. 12.	16 00	11 03	21 08	05.3	20 42.5	-18 46	406 655	023	29 25	0.37	-4.95	
04. 12.	16 44	11 24	22 14	06.3	21 28.9	-14 19	402 364	032	29 44	-0.97	-5.78	
05. 12.	17 26	11 43	23 21	07.3	22 14.3	-09 14	396 909	041	30 08	-1.60	-6.85	
06. 12.	18 10	12 03	-	08.3	22 59.6	-03 41	390 425	051	30 39	-2.30	-6.25	
07. 12.	18 55	12 22	00 30	09.3	23 45.8	02 12	383 165	062	31 13	-3.15	-6.07	
08. 12.	19 44	12 44	01 42	10.3	00 34.1	08 10	375 511	072	31 52	-4.23	-6.37	
09. 12.	20 37	13 11	02 58	11.3	01 25.9	13 58	367 969	081	32 31	-5.63	-5.17	
10. 12.	21 36	13 44	04 19	12.3	02 22.3	19 13	361 136	089	33 08	-5.40	-4.48	
11. 12.	22 40	14 29	05 41	13.3	03 24.0	23 24	355 638	096	33 38	-5.60	-2.23	
12. 12.	23 48	15 27	06 59	14.3	04 30.6	26 01	352 030	099	33 59	-4.25	-0.27	
13. 12.	-	16 39	08 07	15.3	05 40.0	26 38	350 698	100	34 07	-3.33	0.43	
14. 12.	00 55	18 00	09 01	16.3	06 48.8	25 09	351 769	097	34 01	-2.73	2.52	
15. 12.	01 58	19 23	09 41	17.3	07 54.0	21 46	355 087	092	33 41	-0.37	4.35	
16. 12.	02 55	20 42	10 12	18.3	08 54.1	17 00	360 250	085	33 13	0.07	5.82	
17. 12.	03 47	21 58	10 37	19.3	09 49.2	11 22	366 707	075	32 37	1.72	6.87	
18. 12.	04 35	23 10	10 58	20.3	10 40.1	05 20	373 857	065	32 00	3.22	7.47	
19. 12.	05 20	-	11 18	21.3	11 28.2	00 45	381 142	055	31 23	4.50	7.65	
20. 12.	06 03	00 19	11 37	22.3	12 14.8	-06 37	388 101	044	30 50	5.52	7.45	
21. 12.	06 47	01 26	11 58	23.3	13 00.9	-12 03	394 399	034	30 20	6.23	6.95	
22. 12.	07 32	02 33	12 21	24.3	13 47.7	-16 54	399 822	025	29 55	6.65	6.18	
23. 12.	08 18	03 40	12 48	25.3	14 35.7	-20 60	404 261	017	29 36	6.75	5.23	
24. 12.	09 06	04 45	13 21	26.3	15 25.3	-24 11	407 687	011	29 21	6.55	4.12	
25. 12.	09 55	05 47	14 01	27.3	16 16.6	-26 19	410 125	006	29 10	6.08	2.88	
26. 12.	10 46	06 42	14 50	28.3	17 08.9	-27 17	411 623	002	29 04	5.33	1.58	
27. 12.	11 37	07 29	15 46	29.3	18 01.4	-27 03	412 232	000	29 01	4.37	0.23	
28. 12.	12 26	08 08	16 48	00.5	18 53.2	-25 37	411 988	000	29 02	3.22	-0.87	
29. 12.	13 13	08 40	17 53	01.5	19 43.5	-23 05	410 902	002	29 07	1.93	-1.52	
30. 12.	13 59	09 07	18 59	02.5	20 31.9	-19 35	408 960	005	29 15	0.55	-2.22	
31. 12.	14 42	09 29	20 05	03.5	21 18.4	-15 18	406 132	011	29 27	0.87	-3.02	

Меркур											
Зонско време				Светско време -0h UT							
Датум	Т	Излаз	Залаз	Е	α	δ	Δс	Δз	Р	Д	V
d m	h m	h m	h m	o	h m	o	AJ	AJ	%	"	mag
01. 01.	12 20	08 02	16 38	08.6	19 20.4	-24 19	0.4265	1.3724	097	04.9	-0.7
04. 01.	12 29	08 07	16 52	10.4	19 41.6	-23 34	0.4122	1.3391	095	05.0	-0.7
07. 01.	12 38	08 11	17 06	12.2	20 02.4	-22 36	0.3962	1.2986	093	05.2	-0.7
10. 01.	12 47	08 14	17 21	13.9	20 22.7	-21 25	0.3793	1.2504	089	05.4	-0.7
13. 01.	12 54	08 14	17 35	15.6	20 42.2	-20 00	0.3619	1.1940	084	05.6	-0.7
16. 01.	13 00	08 13	17 48	17.1	21 00.4	-18 26	0.3450	1.1291	077	06.0	-0.7
19. 01.	13 04	08 09	18 00	18.2	21 06.6	-16 45	0.3298	1.0561	068	06.4	-0.6
22. 01.	13 05	08 03	18 08	18.6	21 29.8	-15 04	0.3177	0.9767	057	06.9	-0.4
25. 01.	13 01	07 53	18 10	18.2	21 39.0	-13 32	0.3099	0.8942	043	07.5	0.0
28. 01.	12 52	07 40	18 06	16.4	21 42.7	-12 19	0.3075	0.8143	029	08.3	0.7
31. 01.	12 37	07 22	17 52	13.2	21 40.1	-11 36	0.3109	0.7438	015	09.1	1.9
03. 02.	12 16	07 01	17 30	08.5	21 31.4	-11 31	0.3194	0.6902	005	09.8	4.0
06. 02.	11 50	06 38	17 02	03.9	21 18.3	-12 01	0.3322	0.6583	001	10.2	6.0
09. 02.	11 25	06 16	16 33	-06.2	21 04.1	-12 55	0.3478	0.6496	002	10.4	6.1
12. 02.	11 01	05 57	16 05	-11.7	20 51.9	-13 57	0.3648	0.6612	008	10.2	3.1
15. 02.	10 42	05 42	15 42	-16.6	20 43.9	-14 56	0.3822	0.6885	016	09.8	1.9
18. 02.	10 28	05 30	15 25	-20.5	20 40.6	-15 45	0.3990	0.7260	025	09.3	1.2
21. 02.	10 18	05 23	15 12	-23.3	20 41.7	-16 20	0.4147	0.7697	033	08.8	0.8
24. 02.	10 11	05 17	15 05	-25.2	20 46.7	-16 40	0.4288	0.8162	041	08.3	0.5
27. 02.	10 08	05 14	15 01	-26.4	20 54.6	-16 46	0.4409	0.8637	047	07.8	0.4
01. 03.	10 06	05 12	15 01	-27.0	21 04.9	-16 38	0.4508	0.9108	053	07.4	0.3
04. 03.	10 07	05 11	15 03	-27.1	21 17.0	-16 16	0.4584	0.9567	058	07.0	0.2
07. 03.	10 08	05 10	15 08	-26.9	21 30.5	-15 41	0.4636	1.0010	063	06.7	0.2
10. 03.	10 11	05 09	15 15	-26.3	21 45.1	-14 54	0.4663	1.0435	066	06.5	0.1
13. 03.	10 15	05 08	15 23	-25.5	22 00.5	-13 55	0.4665	1.0839	070	06.2	0.1
16. 03.	10 20	05 08	15 33	-24.4	22 16.7	-12 43	0.4642	1.1223	073	06.0	0.0
19. 03.	10 25	05 07	15 44	-23.1	22 33.5	-11 21	0.4594	1.1586	076	05.8	0.0
22. 03.	10 30	05 06	15 56	-21.5	22 50.8	-09 47	0.4521	1.1927	079	05.7	-0.1
25. 03.	10 36	05 04	16 09	-19.8	23 08.6	-08 02	0.4425	1.2244	082	05.5	-0.2
28. 03.	10 43	05 03	16 24	-17.8	23 26.9	-06 07	0.4308	1.2535	085	05.4	-0.3
31. 03.	11 50	06 02	17 40	-15.7	23 45.7	-04 01	0.4170	1.2796	088	05.3	-0.5
03. 04.	11 58	06 00	17 57	-13.3	00 05.1	-01 46	0.4015	1.3022	091	05.2	-0.7
06. 04.	12 06	05 59	18 15	-10.7	00 25.2	00 38	0.3848	1.3203	094	05.1	-0.9
09. 04.	12 15	05 58	18 34	-07.9	00 46.0	03 09	0.3675	1.3330	096	05.1	-1.2
12. 04.	12 25	05 57	18 55	-04.9	01 07.5	05 48	0.3503	1.3388	099	05.0	-1.6
15. 04.	12 36	05 57	19 17	-01.7	01 29.9	08 30	0.3344	1.3360	100	05.0	-2.1
18. 04.	12 47	05 57	19 40	02.0	01 53.1	11 13	0.3212	1.3229	100	05.1	-2.2
21. 04.	12 59	05 57	20 04	05.4	02 17.0	13 53	0.3119	1.2979	098	05.2	-1.8
24. 04.	13 12	05 58	20 27	08.8	02 41.1	16 24	0.3077	1.2604	093	05.3	-1.5
27. 04.	13 24	06 00	20 50	12.0	03 05.1	18 41	0.3092	1.2112	087	05.6	-1.2
30. 04.	13 35	06 02	21 10	15.0	03 28.5	20 38	0.3162	1.1525	078	05.8	-1.0
03. 05.	13 45	06 04	21 28	17.5	03 50.6	22 14	0.3277	1.0872	069	06.2	-0.7
06. 05.	13 54	06 06	21 42	19.4	04 11.0	23 28	0.3425	1.0186	060	06.6	-0.4
09. 05.	14 00	06 08	21 52	20.8	04 29.4	24 19	0.3592	0.9496	051	07.1	-0.1
12. 05.	14 04	06 10	21 58	21.6	04 45.5	24 51	0.3766	0.8823	042	07.6	0.2
15. 05.	14 05	06 10	22 00	21.8	04 58.9	25 04	0.3937	0.8185	035	08.2	0.5
18. 05.	14 03	06 09	21 57	21.2	05 09.5	25 00	0.4098	0.7593	028	08.9	0.9
21. 05.	13 58	06 06	21 50	20.0	05 17.2	24 43	0.4244	0.7058	021	09.5	1.2
24. 05.	13 50	06 02	21 38	18.1	05 21.7	24 12	0.4372	0.6588	015	10.2	1.7
27. 05.	13 40	05 55	21 23	15.5	05 23.0	23 31	0.4478	0.6193	010	10.9	2.2
30. 05.	13 26	05 46	21 05	12.2	05 21.5	22 41	0.4562	0.5879	006	11.5	2.8
02. 06.	13 10	05 35	20 44	08.4	05 17.5	21 46	0.4622	0.5655	003	11.9	3.3
05. 06.	12 52	05 22	20 21	04.5	05 11.6	20 47	0.4657	0.5528	001	12.2	3.8
08. 06.	12 34	05 08	19 58	-03.0	05 04.9	19 52	0.4667	0.5500	000	12.3	3.9
11. 06.	12 15	04 53	19 36	-06.2	04 58.4	19 03	0.4652	0.5574	001	12.1	3.6
14. 06.	11 58	04 39	19 17	-10.1	04 53.0	18 26	0.4612	0.5745	004	11.7	3.0
17. 06.	11 43	04 26	19 01	-13.7	04 49.5	18 04	0.4547	0.6009	008	11.2	2.5
20. 06.	11 31	04 13	18 49	-16.6	04 48.6	17 59	0.4459	0.6358	012	10.6	1.9
23. 06.	11 21	04 03	18 40	-19.0	04 50.3	18 09	0.4348	0.6784	017	09.9	1.5
26. 06.	11 14	03 54	18 36	-20.6	04 55.0	18 33	0.4216	0.7279	023	09.3	1.1
29. 06.	11 10	03 46	18 35	-21.5	05 02.5	19 09	0.4067	0.7834	030	08.6	0.7

Меркур												
Зонско време				Светско време -0h UT								
Датум	Т	Израз	Залаз	Е	α	δ	Δс	Δз	Р	Д	В	
d m	h m	h m	h m	o	h m	o '	AJ	AJ	%	"	mag	
02. 07.	11 09	03 42	18 38	-21.8	05 12.9	19 52	0.3903	0.8441	037	08.0	0.4	
05. 07.	11 11	03 39	18 44	-21.4	05 26.2	20 40	0.3731	0.9090	045	07.4	0.1	
08. 07.	11 16	03 40	18 53	-20.4	05 42.2	21 27	0.3558	0.9768	053	06.9	-0.2	
11. 07.	11 23	03 43	19 04	-18.9	06 01.0	22 10	0.3394	1.0459	062	06.4	-0.5	
14. 07.	11 33	03 50	19 17	-16.8	06 22.4	22 43	0.3251	1.1137	072	06.1	-0.8	
17. 07.	11 45	04 00	19 31	-14.2	06 46.2	23 01	0.3144	1.1775	081	05.7	-1.1	
20. 07.	11 59	04 14	19 44	-11.2	07 11.8	22 58	0.3084	1.2341	088	05.5	-1.4	
23. 07.	12 14	04 32	19 57	-07.9	07 38.5	22 33	0.3081	1.2805	095	05.3	-1.7	
26. 07.	12 30	04 51	20 07	-04.6	08 05.6	21 43	0.3133	1.3148	098	05.1	-2.3	
29. 07.	12 45	05 12	20 15	-01.9	08 32.3	20 31	0.3236	1.3366	100	05.0	-2.2	
01. 08.	12 58	05 34	20 21	03.0	08 58.1	19 00	0.3375	1.3469	099	05.0	-2.1	
04. 08.	13 11	05 55	20 25	05.9	09 22.6	17 14	0.3537	1.3471	098	05.0	-1.6	
07. 08.	13 22	06 15	20 27	08.8	09 45.7	15 17	0.3710	1.3390	095	05.0	-1.2	
10. 08.	13 32	06 34	20 27	11.5	10 07.4	13 12	0.3883	1.3244	093	05.1	-0.9	
13. 08.	13 40	06 52	20 26	14.0	10 27.7	11 02	0.4048	1.3045	090	05.2	-0.7	
16. 08.	13 47	07 08	20 24	16.3	10 46.9	08 50	0.4199	1.2804	087	05.3	-0.5	
19. 08.	13 53	07 24	20 21	18.4	11 05.0	06 37	0.4333	1.2528	084	05.4	-0.3	
22. 08.	13 59	07 38	20 17	20.3	11 22.0	04 25	0.4446	1.2223	081	05.5	-0.2	
25. 08.	14 03	07 51	20 13	21.9	11 38.2	02 16	0.4538	1.1892	078	05.7	-0.1	
28. 08.	14 06	08 02	20 08	23.4	11 53.5	00 09	0.4605	1.1538	075	05.8	0.0	
31. 08.	14 08	08 13	20 02	24.6	12 07.9	-01 53	0.4648	1.1160	071	06.0	0.0	
03. 09.	14 10	08 22	19 56	25.6	12 21.4	-03 50	0.4666	1.0762	068	06.3	0.1	
06. 09.	14 10	08 30	19 49	26.3	12 34.1	-05 40	0.4659	1.0343	064	06.5	0.1	
09. 09.	14 10	08 37	19 42	26.8	12 45.7	-07 22	0.4627	0.9905	060	06.8	0.2	
12. 09.	14 08	08 42	19 34	26.9	12 56.0	-08 54	0.4571	0.9449	055	07.1	0.2	
15. 09.	14 05	08 44	19 26	26.5	13 05.0	-10 14	0.4490	0.8979	050	07.5	0.3	
18. 09.	14 00	08 43	19 16	25.7	13 12.0	-11 18	0.4386	0.8502	044	07.9	0.4	
21. 09.	13 53	08 39	19 06	24.2	13 16.8	-12 04	0.4261	0.8026	037	08.4	0.6	
24. 09.	13 42	08 30	18 54	21.8	13 18.7	-12 24	0.4117	0.7570	029	08.9	0.9	
27. 09.	13 28	08 16	18 41	18.5	13 17.1	-12 15	0.3957	0.7156	020	09.4	1.3	
30. 09.	13 11	07 55	18 27	14.1	13 11.8	-11 28	0.3787	0.6820	012	09.9	2.1	
03. 10.	12 49	07 28	18 12	08.7	13 02.8	-10 01	0.3613	0.6610	005	10.2	3.3	
06. 10.	12 26	06 57	17 57	03.0	12 51.6	-08 02	0.3445	0.6578	001	10.2	5.0	
09. 10.	12 04	06 25	17 44	-04.7	12 40.5	-05 49	0.3294	0.6764	002	10.0	4.4	
12. 10.	11 44	05 57	17 32	-10.1	12 32.2	-03 50	0.3173	0.7181	008	09.4	2.5	
15. 10.	11 30	05 37	17 23	-14.4	12 29.0	-02 29	0.3097	0.7801	020	08.6	1.1	
18. 10.	11 21	05 26	17 16	-17.0	12 31.4	-01 58	0.3075	0.8562	034	07.9	0.2	
21. 10.	11 18	05 24	17 11	-18.2	12 39.0	-02 16	0.3110	0.9391	049	07.2	-0.3	
24. 10.	11 18	05 28	17 07	-18.2	12 50.5	-03 13	0.3198	1.0220	062	06.6	-0.6	
27. 10.	10 20	04 36	16 04	-17.3	13 04.9	-04 38	0.3327	1.1000	073	06.1	-0.7	
30. 10.	10 25	04 47	16 02	-16.0	13 21.0	-06 20	0.3483	1.1704	081	05.8	-0.8	
02. 11.	10 30	05 00	16 00	-14.3	13 38.2	-08 12	0.3653	1.2320	087	05.5	-0.8	
05. 11.	10 37	05 14	15 58	-12.5	13 56.0	-10 07	0.3827	1.2848	091	05.2	-0.8	
08. 11.	10 43	05 29	15 56	-10.6	14 14.3	-12 02	0.3995	1.3290	094	05.1	-0.8	
11. 11.	10 50	05 44	15 55	-08.7	14 32.8	-13 55	0.4152	1.3654	097	04.9	-0.8	
14. 11.	10 57	05 58	15 54	-06.9	14 51.6	-15 42	0.4292	1.3947	098	04.8	-0.8	
17. 11.	11 04	06 13	15 54	-05.1	15 10.5	-17 22	0.4412	1.4174	099	04.8	-0.8	
20. 11.	11 11	06 28	15 54	-03.3	15 29.7	-18 56	0.4511	1.4340	100	04.7	-0.8	
23. 11.	11 19	06 42	15 55	-01.6	15 49.0	-20 21	0.4586	1.4449	100	04.7	-0.8	
26. 11.	11 27	06 56	15 57	00.6	16 08.6	-21 37	0.4637	1.4504	100	04.6	-0.8	
29. 11.	11 35	07 09	16 00	02.1	16 28.5	-22 43	0.4663	1.4507	100	04.6	-0.8	
02. 12.	11 43	07 22	16 03	03.7	16 48.6	-23 40	0.4664	1.4459	100	04.7	-0.7	
05. 12.	11 52	07 35	16 08	05.4	17 08.9	-24 25	0.4640	1.4359	099	04.7	-0.7	
08. 12.	12 00	07 47	16 14	07.0	17 29.4	-24 59	0.4592	1.4207	098	04.7	-0.6	
11. 12.	12 09	07 57	16 21	08.7	17 50.1	-25 20	0.4519	1.4001	097	04.8	-0.6	
14. 12.	12 18	08 07	16 30	10.3	18 10.9	-25 30	0.4422	1.3739	096	04.9	-0.6	
17. 12.	12 27	08 15	16 39	11.9	18 31.7	-25 26	0.4304	1.3418	094	05.0	-0.6	
20. 12.	12 36	08 23	16 50	13.5	18 52.3	-25 08	0.4165	1.3033	092	05.2	-0.6	
23. 12.	12 45	08 28	17 01	15.1	19 12.6	-24 37	0.4010	1.2579	088	05.4	-0.6	
26. 12.	12 52	08 32	17 13	16.6	19 32.3	-23 53	0.3843	1.2053	084	05.6	-0.6	
29. 12.	12 59	08 34	17 25	17.9	19 50.9	-22 56	0.3669	1.1451	078	05.9	-0.6	

Венера											
Зонско време				Светско време -0h UT							
Датум	Т	Излаз	Залаз	Е	α	δ	Δс	Δз	Р	Д	V
d m	h m	h m	h m	о	h m	о °	AJ	AJ	%	"	mag
01. 01.	08 58	04 12	13 43	-38.5	15 59.3	-18 28	0.7203	1.1505	076	14.7	-3.9
04. 01.	09 01	04 19	13 43	-37.9	16 14.3	-19 15	0.7206	1.1696	077	14.5	-3.9
07. 01.	09 04	04 25	13 43	-37.3	16 29.5	-19 57	0.7209	1.1885	078	14.2	-3.9
10. 01.	09 08	04 32	13 44	-36.7	16 44.9	-20 34	0.7213	1.2071	079	14.0	-3.9
13. 01.	09 12	04 38	13 45	-36.1	17 00.4	-21 06	0.7217	1.2255	080	13.8	-3.9
16. 01.	09 15	04 44	13 47	-35.5	17 16.0	-21 33	0.7221	1.2436	081	13.6	-3.9
19. 01.	09 19	04 50	13 49	-34.8	17 31.8	-21 55	0.7225	1.2615	081	13.4	-3.9
22. 01.	09 23	04 55	13 52	-34.2	17 47.6	-22 11	0.7229	1.2791	082	13.2	-3.9
25. 01.	09 27	05 00	13 55	-33.6	18 03.5	-22 21	0.7233	1.2964	083	13.1	-3.9
28. 01.	09 32	05 04	13 59	-32.9	18 19.5	-22 26	0.7237	1.3135	084	12.9	-3.9
31. 01.	09 36	05 08	14 03	-32.3	18 35.5	-22 24	0.7241	1.3302	084	12.7	-3.9
03. 02.	09 40	05 12	14 08	-31.6	18 51.4	-22 16	0.7245	1.3467	085	12.6	-3.9
06. 02.	09 44	05 15	14 13	-31.0	19 07.4	-22 03	0.7249	1.3630	086	12.4	-3.8
09. 02.	09 48	05 17	14 19	-30.3	19 23.3	-21 43	0.7253	1.3789	086	12.3	-3.8
12. 02.	09 52	05 19	14 25	-29.7	19 39.1	-21 18	0.7257	1.3945	087	12.1	-3.8
15. 02.	09 56	05 20	14 32	-29.0	19 54.8	-20 47	0.7260	1.4099	088	12.0	-3.8
18. 02.	10 00	05 21	14 39	-28.3	20 10.5	-20 10	0.7263	1.4250	088	11.9	-3.8
21. 02.	10 03	05 21	14 46	-27.6	20 25.9	-19 28	0.7267	1.4398	089	11.8	-3.8
24. 02.	10 07	05 21	14 53	-26.9	20 41.3	-18 41	0.7269	1.4543	089	11.6	-3.8
27. 02.	10 10	05 21	15 00	-26.3	20 56.5	-17 49	0.7272	1.4685	090	11.5	-3.8
01. 03.	10 13	05 20	15 08	-25.6	21 11.5	-16 53	0.7274	1.4824	090	11.4	-3.8
04. 03.	10 16	05 18	15 15	-24.9	21 26.4	-15 52	0.7276	1.4960	091	11.3	-3.8
07. 03.	10 19	05 16	15 23	-24.2	21 41.1	-14 47	0.7278	1.5093	091	11.2	-3.8
10. 03.	10 22	05 14	15 31	-23.5	21 55.7	-13 39	0.7280	1.5223	092	11.1	-3.8
13. 03.	10 24	05 12	15 38	-22.8	22 10.1	-12 27	0.7281	1.5350	092	11.0	-3.8
16. 03.	10 27	05 09	15 46	-22.0	22 24.4	-11 12	0.7282	1.5473	093	10.9	-3.8
19. 03.	10 29	05 06	15 54	-21.3	22 38.5	-09 54	0.7282	1.5593	093	10.9	-3.8
22. 03.	10 32	05 02	16 02	-20.6	22 52.6	-08 34	0.7282	1.5711	094	10.8	-3.8
25. 03.	10 34	04 59	16 09	-19.9	23 06.5	-07 12	0.7282	1.5824	094	10.7	-3.8
28. 03.	10 36	04 55	16 17	-19.1	23 20.3	-05 48	0.7281	1.5935	095	10.6	-3.8
31. 03.	11 37	05 51	17 25	-18.4	23 34.0	-04 23	0.7281	1.6042	095	10.5	-3.8
03. 04.	11 39	05 47	17 32	-17.7	23 47.7	-02 56	0.7279	1.6145	095	10.5	-3.8
06. 04.	11 41	05 43	17 40	-16.9	00 01.3	-01 29	0.7278	1.6245	096	10.4	-3.8
09. 04.	11 43	05 39	17 47	-16.2	00 14.9	00 01	0.7276	1.6341	096	10.4	-3.8
12. 04.	11 45	05 35	17 55	-15.4	00 28.5	01 27	0.7274	1.6433	097	10.3	-3.8
15. 04.	11 46	05 31	18 03	-14.7	00 42.1	02 55	0.7271	1.6521	097	10.2	-3.8
18. 04.	11 48	05 27	18 10	-13.9	00 55.7	04 22	0.7269	1.6605	097	10.2	-3.8
21. 04.	11 50	05 23	18 18	-13.1	01 09.4	05 49	0.7266	1.6685	097	10.1	-3.8
24. 04.	11 52	05 19	18 26	-12.4	01 23.1	07 14	0.7263	1.6762	098	10.1	-3.8
27. 04.	11 54	05 16	18 34	-11.6	01 36.9	08 39	0.7259	1.6834	098	10.1	-3.8
30. 04.	11 56	05 12	18 41	-10.8	01 50.8	10 01	0.7256	1.6902	098	10.0	-3.8
03. 05.	11 58	05 08	18 49	-10.0	02 04.8	11 22	0.7252	1.6965	099	10.0	-3.8
06. 05.	12 01	05 05	18 57	-9.2	02 19.0	12 40	0.7248	1.7024	099	09.9	-3.8
09. 05.	12 03	05 02	19 05	-8.4	02 33.3	13 55	0.7244	1.7079	099	09.9	-3.8
12. 05.	12 06	04 59	19 13	-7.6	02 47.7	15 07	0.7240	1.7128	099	09.9	-3.8
15. 05.	12 08	04 57	19 21	-6.8	03 02.2	16 16	0.7236	1.7173	099	09.9	-3.8
18. 05.	12 11	04 55	19 29	-6.0	03 17.0	17 22	0.7232	1.7213	099	09.8	-3.8
21. 05.	12 15	04 53	19 37	-5.2	03 31.9	18 23	0.7228	1.7248	100	09.8	-3.8
24. 05.	12 18	04 52	19 44	-4.4	03 46.9	19 20	0.7224	1.7279	100	09.8	-3.8
27. 05.	12 21	04 51	19 52	-3.6	04 02.2	20 12	0.7220	1.7305	100	09.8	-3.8
30. 05.	12 25	04 51	20 00	-2.8	04 17.6	20 60	0.7216	1.7325	100	09.8	-3.8
02. 06.	12 29	04 51	20 07	-2.0	04 33.1	21 42	0.7212	1.7341	100	09.8	-3.8
05. 06.	12 32	04 52	20 14	-1.1	04 48.8	22 19	0.7209	1.7351	100	09.8	-3.8
08. 06.	12 37	04 53	20 20	-0.3	05 04.6	22 50	0.7205	1.7355	100	09.7	-3.8
11. 06.	12 41	04 55	20 26	0.5	05 20.6	23 15	0.7202	1.7355	100	09.7	-3.8
14. 06.	12 45	04 58	20 32	1.3	05 36.6	23 34	0.7199	1.7349	100	09.8	-3.8
17. 06.	12 49	05 01	20 37	2.2	05 52.7	23 47	0.7196	1.7338	100	09.8	-3.8
20. 06.	12 53	05 05	20 42	3.0	06 08.8	23 54	0.7193	1.7322	100	09.8	-3.8
23. 06.	12 58	05 09	20 46	3.8	06 24.9	23 54	0.7191	1.7300	100	09.8	-3.8
26. 06.	13 02	05 14	20 50	4.7	06 41.0	23 48	0.7189	1.7273	100	09.8	-3.8
29. 06.	13 06	05 19	20 53	5.5	06 57.1	23 35	0.7188	1.7241	100	09.8	-3.8



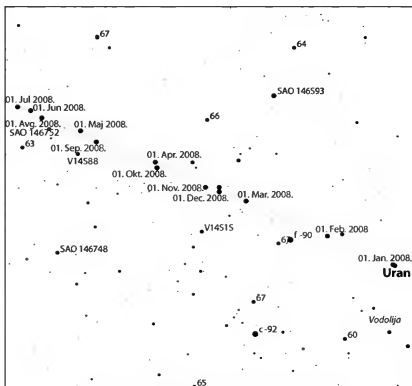
Венера												
Зонско време				Светско време -0h UT								
Датум	Т	Израз	Залаз	Е	α	δ	Δс	Δз	Р	Д	В	
d m	h m	h m	h m	о	h m	о ' "	АЈ	АЈ	%	"	mag	
02. 07.	13 10	05 25	20 55	06.3	07 13.1	23 16	0.7186	1.7204	099	09.8	-3.8	
05. 07.	13 15	05 31	20 57	07.2	07 29.1	22 51	0.7185	1.7161	099	09.9	-3.8	
08. 07.	13 19	05 38	20 58	08.0	07 44.9	22 20	0.7185	1.7113	099	09.9	-3.8	
11. 07.	13 22	05 45	20 59	08.8	08 00.6	21 44	0.7184	1.7059	099	09.9	-3.8	
14. 07.	13 26	05 52	20 59	09.6	08 16.1	21 01	0.7184	1.7001	099	10.0	-3.8	
17. 07.	13 30	06 00	20 58	10.5	08 31.5	20 13	0.7185	1.6937	098	10.0	-3.8	
20. 07.	13 33	06 08	20 57	11.3	08 46.7	19 20	0.7186	1.6868	098	10.0	-3.8	
23. 07.	13 36	06 15	20 56	12.1	09 01.8	18 22	0.7187	1.6795	098	10.1	-3.8	
26. 07.	13 39	06 23	20 54	12.9	09 16.6	17 20	0.7188	1.6716	097	10.1	-3.8	
29. 07.	13 42	06 31	20 51	13.8	09 31.3	16 13	0.7190	1.6633	097	10.2	-3.8	
01. 08.	13 45	06 39	20 49	14.6	09 45.8	15 02	0.7192	1.6545	097	10.2	-3.8	
04. 08.	13 47	06 47	20 46	15.4	10 00.2	13 48	0.7194	1.6452	096	10.3	-3.8	
07. 08.	13 50	06 55	20 42	16.2	10 14.4	12 30	0.7197	1.6355	096	10.3	-3.8	
10. 08.	13 52	07 03	20 39	17.0	10 28.4	11 09	0.7200	1.6253	096	10.4	-3.8	
13. 08.	13 54	07 11	20 35	17.8	10 42.3	09 46	0.7203	1.6147	095	10.5	-3.8	
16. 08.	13 55	07 19	20 31	18.6	10 56.0	08 21	0.7206	1.6036	095	10.6	-3.8	
19. 08.	13 57	07 27	20 27	19.4	11 09.7	06 53	0.7210	1.5922	094	10.6	-3.8	
22. 08.	13 59	07 35	20 22	20.2	11 23.2	05 24	0.7214	1.5803	094	10.7	-3.8	
25. 08.	14 01	07 42	20 18	21.0	11 36.7	03 53	0.7217	1.5681	093	10.8	-3.8	
28. 08.	14 02	07 50	20 13	21.8	11 50.1	02 22	0.7221	1.5555	093	10.9	-3.8	
31. 08.	14 04	07 58	20 09	22.5	12 03.5	00 49	0.7225	1.5425	092	11.0	-3.8	
03. 09.	14 05	08 05	20 04	23.3	12 16.9	00 43	0.7229	1.5291	092	11.1	-3.8	
06. 09.	14 07	08 13	20 00	24.1	12 30.2	-02 16	0.7233	1.5154	091	11.2	-3.8	
09. 09.	14 08	08 21	19 55	24.8	12 43.6	-03 49	0.7238	1.5013	091	11.3	-3.8	
12. 09.	14 10	08 28	19 50	25.6	12 57.0	-05 20	0.7242	1.4869	090	11.4	-3.8	
15. 09.	14 12	08 36	19 46	26.3	13 10.4	-06 51	0.7246	1.4722	089	11.5	-3.8	
18. 09.	14 13	08 44	19 42	27.1	13 24.0	-08 21	0.7250	1.4572	089	11.6	-3.8	
21. 09.	14 15	08 52	19 37	27.8	13 37.6	-09 49	0.7253	1.4418	088	11.7	-3.8	
24. 09.	14 17	09 00	19 33	28.5	13 51.3	-11 16	0.7257	1.4262	088	11.9	-3.8	
27. 09.	14 19	09 08	19 30	29.3	14 05.1	-12 40	0.7260	1.4103	087	12.0	-3.8	
30. 09.	14 21	09 16	19 26	30.0	14 19.1	-14 01	0.7264	1.3942	086	12.1	-3.8	
03. 10.	14 24	09 24	19 23	30.7	14 33.3	-15 20	0.7267	1.3777	086	12.3	-3.8	
06. 10.	14 26	09 32	19 20	31.4	14 47.6	-16 35	0.7270	1.3610	085	12.4	-3.8	
09. 10.	14 29	09 40	19 17	32.1	15 02.0	-17 47	0.7272	1.3440	084	12.6	-3.8	
12. 10.	14 32	09 48	19 14	32.8	15 16.6	-18 55	0.7275	1.3268	084	12.8	-3.8	
15. 10.	14 35	09 56	19 13	33.4	15 31.5	-19 58	0.7277	1.3093	083	12.9	-3.9	
18. 10.	14 38	10 04	19 11	34.1	15 46.4	-20 57	0.7278	1.2916	082	13.1	-3.9	
21. 10.	14 41	10 12	19 10	34.8	16 01.6	-21 51	0.7280	1.2737	081	13.3	-3.9	
24. 10.	14 45	10 19	19 10	35.4	16 16.9	-22 40	0.7281	1.2556	081	13.5	-3.9	
27. 10.	14 49	09 26	18 10	36.0	16 32.4	-23 23	0.7282	1.2373	080	13.7	-3.9	
30. 10.	13 52	09 33	18 10	36.7	16 48.0	-24 00	0.7282	1.2187	079	13.9	-3.9	
02. 11.	13 56	09 40	18 12	37.3	17 03.7	-24 32	0.7282	1.1999	078	14.1	-3.9	
05. 11.	14 00	09 46	18 14	37.9	17 19.5	-24 57	0.7282	1.1809	077	14.3	-3.9	
08. 11.	14 04	09 52	18 16	38.5	17 35.4	-25 16	0.7281	1.1618	077	14.6	-3.9	
11. 11.	14 08	09 57	18 19	39.1	17 51.3	-25 28	0.7280	1.1424	076	14.8	-3.9	
14. 11.	14 13	10 02	18 23	39.7	18 07.2	-25 33	0.7279	1.1228	075	15.1	-3.9	
17. 11.	14 17	10 05	18 27	40.3	18 23.1	-25 32	0.7278	1.1030	074	15.3	-3.9	
20. 11.	14 20	10 09	18 32	40.8	18 38.9	-25 25	0.7276	1.0831	073	15.6	-4.0	
23. 11.	14 24	10 11	18 37	41.3	18 54.7	-25 11	0.7274	1.0630	072	15.9	-4.0	
26. 11.	14 28	10 13	18 43	41.9	19 10.3	-24 50	0.7271	1.0428	071	16.2	-4.0	
29. 11.	14 32	10 14	18 49	42.4	19 25.7	-24 23	0.7268	1.0223	070	16.6	-4.0	
02. 12.	14 35	10 15	18 56	42.9	19 41.0	-23 50	0.7265	1.0017	069	16.9	-4.0	
05. 12.	14 38	10 15	19 02	43.3	19 56.1	-23 11	0.7262	0.9810	068	17.2	-4.0	
08. 12.	14 41	10 14	19 09	43.8	20 11.0	-22 27	0.7259	0.9600	067	17.6	-4.0	
11. 12.	14 44	10 12	19 16	44.2	20 25.6	-21 37	0.7255	0.9389	066	18.0	-4.0	
14. 12.	14 46	10 10	19 23	44.7	20 39.9	-20 43	0.7252	0.9177	065	18.4	-4.1	
17. 12.	14 49	10 08	19 30	45.0	20 54.0	-19 43	0.7248	0.8963	064	18.9	-4.1	
20. 12.	14 50	10 05	19 37	45.4	21 07.7	-18 40	0.7244	0.8749	063	19.3	-4.1	
23. 12.	14 52	10 01	19 44	45.7	21 21.2	-17 32	0.7240	0.8533	062	19.8	-4.1	
26. 12.	14 53	09 57	19 51	46.0	21 34.4	-16 21	0.7236	0.8316	060	20.3	-4.1	
29. 12.	14 54	09 52	19 57	46.3	21 47.3	-15 06	0.7232	0.8098	059	20.9	-4.2	

Марс										
Зонско време				Светско време -0h UT						
Датум	Т	Изаз	Залаз	α	δ	Δс	Δз	D	V	
d m	h m	h m	h m	h m	o ' "	AJ	AJ	"	mag	
01. 01.	22 52	14 49	07 02	05 59.5	26 56	1.5841	0.6072	15.4	-1.4	
07. 01.	22 20	14 16	06 29	05 50.4	26 59	1.5908	0.6274	14.9	-1.3	
13. 01.	21 49	13 46	05 58	05 43.0	26 57	1.5972	0.6546	14.3	-1.1	
19. 01.	21 21	13 17	05 29	05 37.7	26 53	1.6035	0.6881	13.6	-0.9	
25. 01.	20 54	12 51	05 02	05 34.5	26 47	1.6095	0.7270	12.9	-0.8	
31. 01.	20 30	12 27	04 37	05 33.5	26 41	1.6153	0.7705	12.1	-0.6	
06. 02.	20 08	12 06	04 14	05 34.6	26 36	1.6208	0.8180	11.4	-0.4	
12. 02.	19 47	11 45	03 53	05 37.5	26 31	1.6260	0.8687	10.8	-0.3	
18. 02.	19 29	11 27	03 33	05 42.0	26 26	1.6309	0.9220	10.2	-0.1	
24. 02.	19 11	11 10	03 15	05 48.1	26 21	1.6356	0.9772	09.6	0.1	
01. 03.	18 55	10 54	02 58	05 55.3	26 16	1.6399	1.0340	09.1	0.2	
07. 03.	18 40	10 40	02 42	06 03.7	26 09	1.6439	1.0920	08.6	0.3	
13. 03.	18 26	10 26	02 27	06 13.1	26 01	1.6476	1.1507	08.1	0.5	
19. 03.	18 12	10 14	02 13	06 23.2	25 50	1.6510	1.2099	07.7	0.6	
25. 03.	17 59	10 02	01 59	06 34.1	25 37	1.6541	1.2691	07.4	0.7	
31. 03.	18 47	10 52	02 45	06 45.5	25 20	1.6568	1.3283	07.0	0.8	
06. 04.	18 36	10 42	02 31	06 57.4	25 00	1.6591	1.3873	06.7	0.9	
12. 04.	18 24	10 33	02 18	07 09.7	24 37	1.6612	1.4457	06.5	1.0	
18. 04.	18 13	10 24	02 04	07 22.4	24 09	1.6628	1.5034	06.2	1.1	
24. 04.	18 03	10 17	01 51	07 35.3	23 37	1.6641	1.5602	06.0	1.1	
30. 04.	17 52	10 09	01 37	07 48.4	23 00	1.6651	1.6161	05.8	1.2	
06. 05.	17 42	10 02	01 23	08 01.7	22 20	1.6657	1.6710	05.6	1.3	
12. 05.	17 32	09 56	01 09	08 15.1	21 35	1.6659	1.7245	05.4	1.3	
18. 05.	17 22	09 50	00 55	08 28.7	20 45	1.6658	1.7767	05.3	1.4	
24. 05.	17 12	09 44	00 40	08 42.2	19 51	1.6654	1.8275	05.1	1.4	
30. 05.	17 01	09 39	00 26	08 55.8	18 54	1.6645	1.8768	05.0	1.5	
05. 06.	16 51	09 34	00 11	09 09.5	17 52	1.6633	1.9246	04.9	1.5	
11. 06.	16 41	09 29	23 53	09 23.1	16 46	1.6618	1.9707	04.7	1.5	
17. 06.	16 31	09 24	23 38	09 36.7	15 36	1.6599	2.0150	04.6	1.6	
23. 06.	16 21	09 20	23 22	09 50.3	14 23	1.6577	2.0575	04.5	1.6	
29. 06.	16 11	09 15	23 07	10 03.9	13 07	1.6551	2.0983	04.5	1.6	
05. 07.	16 01	09 11	22 51	10 17.5	11 48	1.6522	2.1372	04.4	1.6	
11. 07.	15 51	09 07	22 35	10 31.1	10 26	1.6489	2.1742	04.3	1.7	
17. 07.	15 41	09 02	22 19	10 44.7	09 01	1.6453	2.2093	04.2	1.7	
23. 07.	15 31	08 58	22 03	10 58.3	07 34	1.6414	2.2424	04.2	1.7	
29. 07.	15 21	08 54	21 47	11 11.9	06 05	1.6372	2.2736	04.1	1.7	
04. 08.	15 11	08 50	21 31	11 25.6	04 34	1.6326	2.3027	04.1	1.7	
10. 08.	15 01	08 47	21 15	11 39.3	03 02	1.6278	2.3299	04.0	1.7	
16. 08.	14 51	08 43	20 59	11 53.1	01 28	1.6227	2.3550	04.0	1.7	
22. 08.	14 42	08 40	20 43	12 07.0	00 06	1.6173	2.3781	03.9	1.7	
28. 08.	14 32	08 36	20 27	12 21.0	-01 41	1.6116	2.3992	03.9	1.7	
03. 09.	14 23	08 33	20 11	12 35.2	-03 16	1.6057	2.4183	03.9	1.7	
09. 09.	14 13	08 30	19 56	12 49.5	-04 51	1.5995	2.4354	03.8	1.7	
15. 09.	14 04	08 27	19 40	13 04.0	-06 26	1.5931	2.4505	03.8	1.7	
21. 09.	13 55	08 25	19 25	13 18.7	-07 59	1.5864	2.4636	03.8	1.7	
27. 09.	13 46	08 22	19 10	13 33.6	-09 31	1.5796	2.4748	03.8	1.6	
03. 10.	13 38	08 20	18 56	13 48.8	-11 02	1.5726	2.4841	03.8	1.6	
09. 10.	13 30	08 18	18 41	14 04.3	-12 30	1.5654	2.4915	03.8	1.6	
15. 10.	13 22	08 16	18 27	14 20.1	-13 55	1.5580	2.4971	03.7	1.6	
21. 10.	13 15	08 15	18 14	14 36.2	-15 17	1.5506	2.5008	03.7	1.6	
27. 10.	12 07	07 13	17 01	14 52.6	-16 35	1.5430	2.5029	03.7	1.5	
02. 11.	12 01	07 12	16 49	15 09.4	-17 49	1.5353	2.5032	03.7	1.5	
08. 11.	11 54	07 11	16 37	15 26.6	-18 58	1.5275	2.5019	03.7	1.5	
14. 11.	11 48	07 10	16 26	15 44.1	-20 02	1.5197	2.4990	03.7	1.5	
20. 11.	11 42	07 09	16 16	16 01.9	-20 59	1.5119	2.4947	03.8	1.4	
26. 11.	11 37	07 07	16 06	16 20.2	-21 50	1.5040	2.4889	03.8	1.4	
02. 12.	11 32	07 06	15 57	16 38.7	-22 33	1.4962	2.4817	03.8	1.4	
08. 12.	11 27	07 04	15 50	16 57.6	-23 09	1.4884	2.4733	03.8	1.4	
14. 12.	11 22	07 02	15 43	17 16.7	-23 36	1.4807	2.4636	03.8	1.4	
20. 12.	11 18	06 59	15 37	17 36.1	-23 55	1.4731	2.4530	03.8	1.4	
26. 12.	11 14	06 56	15 32	17 55.7	-24 05	1.4656	2.4412	03.8	1.4	

Юпитер										
Зонско време				Светско време -0h UT						
Датум	Т	Израз	Залаз	а	δ	Δс	Δз	D	V	
d m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	AJ	"	mag	
01. 01.	11 10	06 48	15 32	18 13.1	-23 14	5.2477	6.2225	31.6	-1.7	
07. 01.	10 52	06 30	15 15	18 19.1	-23 12	5.2455	6.2048	31.7	-1.7	
13. 01.	10 35	06 12	14 57	18 25.0	-23 10	5.2434	6.1794	31.8	-1.7	
19. 01.	10 17	05 54	14 40	18 30.8	-23 06	5.2412	6.1464	32.0	-1.7	
25. 01.	09 59	05 36	14 22	18 36.6	-23 02	5.2390	6.1062	32.2	-1.7	
31. 01.	09 41	05 17	14 05	18 42.2	-22 58	5.2368	6.0589	32.5	-1.7	
06. 02.	09 23	04 59	13 47	18 47.7	-22 52	5.2347	6.0048	32.8	-1.7	
12. 02.	09 04	04 40	13 29	18 53.0	-22 46	5.2325	5.9442	33.1	-1.8	
18. 02.	08 46	04 21	13 11	18 58.1	-22 40	5.2303	5.8776	33.5	-1.8	
24. 02.	08 27	04 02	12 53	19 03.0	-22 34	5.2281	5.8054	33.9	-1.8	
01. 03.	08 08	03 42	12 34	19 07.7	-22 27	5.2259	5.7280	34.3	-1.8	
07. 03.	07 49	03 22	12 16	19 12.1	-22 20	5.2237	5.6459	34.8	-1.9	
13. 03.	07 30	03 02	11 57	19 16.2	-22 13	5.2215	5.5597	35.4	-1.9	
19. 03.	07 10	02 42	11 37	19 20.0	-22 07	5.2193	5.4701	36.0	-1.9	
25. 03.	06 50	02 21	11 18	19 23.5	-22 01	5.2171	5.3778	36.6	-2.0	
31. 03.	07 29	03 00	11 58	19 26.6	-21 55	5.2149	5.2833	37.2	-2.0	
06. 04.	07 08	02 39	11 37	19 29.3	-21 50	5.2127	5.1875	37.9	-2.0	
12. 04.	06 47	02 17	11 16	19 31.7	-21 46	5.2105	5.0910	38.6	-2.1	
18. 04.	06 25	01 55	10 55	19 33.6	-21 42	5.2083	4.9949	39.4	-2.1	
24. 04.	06 03	01 33	10 33	19 35.0	-21 39	5.2061	4.8998	40.2	-2.2	
30. 04.	05 40	01 10	10 11	19 36.0	-21 38	5.2038	4.8067	40.9	-2.2	
06. 05.	05 17	00 47	09 48	19 36.6	-21 37	5.2016	4.7164	41.7	-2.2	
12. 05.	04 54	00 24	09 24	19 36.6	-21 38	5.1994	4.6299	42.5	-2.3	
18. 05.	04 30	23 56	09 00	19 36.2	-21 40	5.1972	4.5482	43.3	-2.3	
24. 05.	04 05	23 32	08 35	19 35.3	-21 43	5.1950	4.4721	44.0	-2.4	
30. 05.	03 40	23 07	08 10	19 33.9	-21 47	5.1928	4.4025	44.7	-2.4	
05. 06.	03 15	22 42	07 44	19 32.1	-21 52	5.1906	4.3403	45.3	-2.5	
11. 06.	02 49	22 16	07 18	19 29.9	-21 57	5.1883	4.2864	45.9	-2.5	
17. 06.	02 23	21 51	06 51	19 27.4	-22 04	5.1861	4.2414	46.4	-2.5	
23. 06.	01 57	21 25	06 24	19 24.5	-22 11	5.1839	4.2059	46.8	-2.5	
29. 06.	01 30	20 59	05 57	19 21.5	-22 17	5.1817	4.1805	47.1	-2.6	
05. 07.	01 03	20 33	05 29	19 18.2	-22 25	5.1795	4.1654	47.2	-2.6	
11. 07.	00 36	20 06	05 02	19 14.9	-22 31	5.1773	4.1611	47.3	-2.6	
17. 07.	00 09	19 40	04 34	19 11.6	-22 38	5.1750	4.1673	47.2	-2.6	
23. 07.	23 38	19 14	04 07	19 08.5	-22 44	5.1728	4.1840	47.0	-2.6	
29. 07.	23 12	18 48	03 40	19 05.5	-22 50	5.1706	4.2110	46.7	-2.5	
04. 08.	22 45	18 22	03 13	19 02.7	-22 55	5.1684	4.2478	46.3	-2.5	
10. 08.	22 19	17 56	02 47	19 00.3	-22 59	5.1662	4.2939	45.8	-2.5	
16. 08.	21 54	17 31	02 21	18 58.2	-23 02	5.1640	4.3484	45.2	-2.5	
22. 08.	21 29	17 06	01 56	18 56.6	-23 05	5.1618	4.4108	44.6	-2.4	
28. 08.	21 04	16 41	01 31	18 55.5	-23 07	5.1596	4.4800	43.9	-2.4	
03. 09.	20 40	16 17	01 06	18 54.8	-23 08	5.1574	4.5554	43.2	-2.4	
09. 09.	20 16	15 54	00 43	18 54.6	-23 09	5.1552	4.6359	42.4	-2.3	
15. 09.	19 53	15 30	00 19	18 54.9	-23 09	5.1530	4.7205	41.7	-2.3	
21. 09.	19 30	15 08	23 53	18 55.7	-23 08	5.1508	4.8084	40.9	-2.2	
27. 09.	19 08	14 45	23 31	18 57.0	-23 07	5.1486	4.8986	40.2	-2.2	
03. 10.	18 46	14 23	23 09	18 58.8	-23 05	5.1464	4.9902	39.4	-2.1	
09. 10.	18 25	14 02	22 48	19 01.0	-23 02	5.1443	5.0824	38.7	-2.1	
15. 10.	18 04	13 40	22 27	19 03.7	-22 58	5.1421	5.1743	38.0	-2.1	
21. 10.	17 43	13 19	22 07	19 06.7	-22 54	5.1399	5.2651	37.4	-2.0	
27. 10.	16 23	11 59	20 48	19 10.1	-22 49	5.1377	5.3541	36.7	-2.0	
02. 11.	16 03	11 39	20 28	19 13.9	-22 43	5.1356	5.4405	36.2	-2.0	
08. 11.	15 44	11 18	20 09	19 18.0	-22 36	5.1334	5.5237	35.6	-1.9	
14. 11.	15 25	10 59	19 51	19 22.3	-22 27	5.1313	5.6029	35.1	-1.9	
20. 11.	15 06	10 39	19 33	19 27.0	-22 18	5.1291	5.6778	34.7	-1.9	
26. 11.	14 47	10 19	19 15	19 31.8	-22 08	5.1270	5.7477	34.2	-1.9	
02. 12.	14 29	10 00	18 57	19 36.9	-21 57	5.1248	5.8122	33.8	-1.8	
08. 12.	14 10	09 40	18 40	19 42.2	-21 45	5.1227	5.8707	33.5	-1.8	
14. 12.	13 52	09 21	18 23	19 47.6	-21 32	5.1205	5.9229	33.2	-1.8	
20. 12.	13 34	09 02	18 06	19 53.2	-21 18	5.1184	5.9686	33.0	-1.8	
26. 12.	13 16	08 43	17 49	19 58.8	-21 03	5.1163	6.0073	32.8	-1.8	

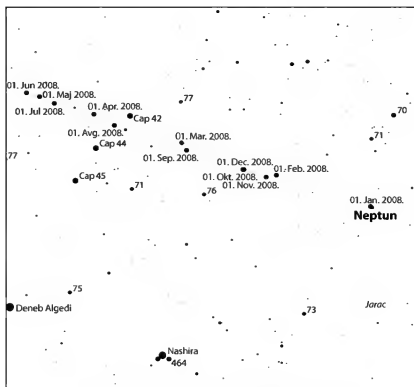
Сатурн										
Зонско време				Светско време -0h UT						
Датум	Т	Илаз	Залаз	α	δ	Δс	Δз	D	V	
d m	h m	h m	h m	h m	o ' "	AJ	AJ	"	mag	
01. 01.	03 40	20 54	10 23	10 42.8	09 58	9.2661	08.715	19.0	0.6	
07. 01.	03 16	20 29	09 59	10 42.2	10 03	9.2677	08.633	19.2	0.6	
13. 01.	02 52	20 04	09 35	10 41.4	10 10	9.2693	08.558	19.4	0.5	
19. 01.	02 27	19 39	09 11	10 40.3	10 17	9.2709	08.491	19.5	0.5	
25. 01.	02 02	19 14	08 47	10 39.1	10 26	9.2724	08.432	19.6	0.4	
31. 01.	01 37	18 48	08 22	10 37.7	10 36	9.2740	08.383	19.8	0.4	
06. 02.	01 12	18 22	07 58	10 36.1	10 46	9.2756	08.344	19.8	0.3	
12. 02.	00 47	17 56	07 33	10 34.4	10 57	9.2772	08.315	19.9	0.3	
18. 02.	00 22	17 30	07 09	10 32.6	11 08	9.2788	08.298	20.0	0.3	
24. 02.	23 52	17 04	06 44	10 30.8	11 19	9.2804	08.291	20.0	0.2	
01. 03.	23 27	16 38	06 20	10 29.0	11 30	9.2820	08.297	20.0	0.2	
07. 03.	23 01	16 12	05 55	10 27.2	11 41	9.2836	08.313	19.9	0.3	
13. 03.	22 36	15 46	05 30	10 25.5	11 51	9.2852	08.340	19.9	0.3	
19. 03.	22 11	15 20	05 06	10 23.9	12 00	9.2868	08.378	19.8	0.3	
25. 03.	21 46	14 54	04 41	10 22.4	12 09	9.2884	08.426	19.7	0.3	
31. 03.	22 21	15 29	05 17	10 21.0	12 16	9.2900	08.483	19.5	0.4	
06. 04.	21 56	15 03	04 53	10 19.9	12 22	9.2916	08.549	19.4	0.4	
12. 04.	21 32	14 39	04 28	10 18.9	12 27	9.2932	08.622	19.2	0.4	
18. 04.	21 07	14 14	04 04	10 18.2	12 30	9.2949	08.703	19.0	0.5	
24. 04.	20 43	13 50	03 40	10 17.7	12 33	9.2965	08.789	18.8	0.5	
30. 04.	20 19	13 26	03 17	10 17.4	12 33	9.2981	08.879	18.7	0.5	
06. 05.	19 56	13 02	02 53	10 17.4	12 33	9.2998	08.974	18.5	0.6	
12. 05.	19 32	12 39	02 30	10 17.6	12 31	9.3014	09.071	18.3	0.6	
18. 05.	19 09	12 16	02 06	10 18.1	12 27	9.3030	09.170	18.1	0.6	
24. 05.	18 46	11 54	01 43	10 18.8	12 23	9.3047	09.270	17.9	0.7	
30. 05.	18 24	11 32	01 20	10 19.7	12 17	9.3063	09.369	17.7	0.7	
05. 06.	18 01	11 10	00 57	10 20.8	12 09	9.3080	09.468	17.5	0.7	
11. 06.	17 39	10 48	00 34	10 22.2	12 01	9.3096	09.564	17.3	0.7	
17. 06.	17 17	10 27	00 11	10 23.7	11 52	9.3113	09.658	17.1	0.8	
23. 06.	16 55	10 06	23 45	10 25.5	11 41	9.3129	09.748	17.0	0.8	
29. 06.	16 34	09 45	23 22	10 27.4	11 30	9.3146	09.834	16.8	0.8	
05. 07.	16 12	09 24	23 00	10 29.4	11 17	9.3162	09.914	16.7	0.8	
11. 07.	15 51	09 04	22 38	10 31.6	11 04	9.3179	09.990	16.6	0.8	
17. 07.	15 29	08 43	22 15	10 33.9	10 50	9.3196	10.059	16.5	0.8	
23. 07.	15 08	08 23	21 53	10 36.3	10 36	9.3212	10.121	16.4	0.8	
29. 07.	14 47	08 03	21 31	10 38.9	10 20	9.3229	10.177	16.3	0.8	
04. 08.	14 26	07 43	21 09	10 41.5	10 05	9.3246	10.225	16.2	0.8	
10. 08.	14 05	07 23	20 47	10 44.2	09 49	9.3262	10.265	16.1	0.8	
16. 08.	13 44	07 04	20 25	10 46.9	09 32	9.3279	10.296	16.1	0.8	
22. 08.	13 24	06 44	20 03	10 49.7	09 15	9.3296	10.320	16.0	0.8	
28. 08.	13 03	06 24	19 41	10 52.5	08 58	9.3313	10.335	16.0	0.8	
03. 09.	12 42	06 05	19 19	10 55.4	08 41	9.3330	10.341	16.0	0.8	
09. 09.	12 21	05 45	18 57	10 58.2	08 24	9.3346	10.338	16.0	0.8	
15. 09.	12 00	05 26	18 35	11 01.0	08 07	9.3363	10.327	16.0	0.9	
21. 09.	11 40	05 06	18 13	11 03.8	07 51	9.3380	10.307	16.1	0.9	
27. 09.	11 19	04 46	17 51	11 06.6	07 34	9.3397	10.278	16.1	0.9	
03. 10.	10 58	04 26	17 29	11 09.3	07 18	9.3414	10.241	16.2	1.0	
09. 10.	10 37	04 06	17 07	11 11.9	07 03	9.3431	10.196	16.2	1.0	
15. 10.	10 16	03 46	16 45	11 14.4	06 48	9.3448	10.142	16.3	1.0	
21. 10.	09 55	03 26	16 23	11 16.9	06 33	9.3465	10.081	16.4	1.1	
27. 10.	08 33	02 06	15 01	11 19.2	06 20	9.3482	10.014	16.5	1.1	
02. 11.	08 12	01 45	14 39	11 21.4	06 07	9.3499	09.939	16.7	1.1	
08. 11.	07 50	01 24	14 16	11 23.4	05 55	9.3516	09.859	16.8	1.1	
14. 11.	07 29	01 03	13 54	11 25.3	05 45	9.3534	09.773	16.9	1.1	
20. 11.	07 07	00 42	13 31	11 27.0	05 35	9.3551	09.683	17.1	1.1	
26. 11.	06 45	00 21	13 09	11 28.5	05 27	9.3568	09.589	17.3	1.1	
02. 12.	06 22	23 55	12 46	11 29.8	05 20	9.3585	09.493	17.4	1.1	
08. 12.	06 00	23 33	12 23	11 30.9	05 15	9.3602	09.394	17.6	1.1	
14. 12.	05 37	23 10	12 00	11 31.8	05 11	9.3620	09.295	17.8	1.1	
20. 12.	05 14	22 48	11 37	11 32.4	05 09	9.3637	09.196	18.0	1.0	
26. 12.	04 51	22 24	11 14	11 32.8	05 08	9.3654	09.098	18.2	1.0	

Уран									
Зонско време				Светско време -0h UT					
Датум	Т	Израз	Залаз	а	δ	Δс	Δз	D	V
d m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	AJ	"	mag
01. 01.	16 03	10 26	21 39	23 07.3	-06 28	20.095	20.484	3.2	5.9
13. 01.	15 17	09 40	20 55	23 08.8	-06 18	20.096	20.663	3.2	5.9
25. 01.	14 32	08 54	20 10	23 10.7	-06 06	20.096	20.817	3.2	5.9
06. 02.	13 47	08 08	19 26	23 12.9	-05 52	20.096	20.941	3.1	5.9
18. 02.	13 02	07 22	18 42	23 15.2	-05 36	20.096	21.029	3.1	5.9
01. 03.	12 18	06 36	17 59	23 17.7	-05 21	20.096	21.078	3.1	6.0
13. 03.	11 33	05 51	17 15	23 20.3	-05 04	20.096	21.088	3.1	6.0
25. 03.	10 48	05 05	16 31	23 22.8	-04 49	20.097	21.057	3.1	5.9
06. 04.	11 03	05 19	16 48	23 25.2	-04 33	20.097	20.989	3.1	5.9
18. 04.	10 18	04 33	16 04	23 27.4	-04 19	20.097	20.884	3.2	5.9
30. 04.	09 33	03 47	15 19	23 29.4	-04 07	20.097	20.748	3.2	5.9
12. 05.	08 48	03 01	14 34	23 31.2	-03 56	20.097	20.586	3.2	5.9
24. 05.	08 02	02 15	13 49	23 32.5	-03 48	20.097	20.404	3.2	5.9
05. 06.	07 16	01 28	13 03	23 33.5	-03 42	20.097	20.209	3.3	5.9
17. 06.	06 29	00 41	12 17	23 34.1	-03 38	20.098	20.009	3.3	5.8
29. 06.	05 42	23 50	11 30	23 34.3	-03 38	20.098	19.811	3.3	5.8
11. 07.	04 55	23 03	10 42	23 34.0	-03 40	20.098	19.624	3.4	5.8
23. 07.	04 07	22 16	09 54	23 33.3	-03 45	20.098	19.455	3.4	5.8
04. 08.	03 19	21 28	09 05	23 32.3	-03 52	20.098	19.311	3.4	5.8
16. 08.	02 30	20 40	08 16	23 30.9	-04 01	20.098	19.200	3.4	5.8
28. 08.	01 41	19 52	07 27	23 29.3	-04 11	20.098	19.126	3.4	5.7
09. 09.	00 53	19 04	06 37	23 27.6	-04 22	20.098	19.094	3.4	5.7
21. 09.	00 03	18 15	05 47	23 25.8	-04 34	20.098	19.104	3.4	5.7
03. 10.	23 10	17 27	04 58	23 24.1	-04 44	20.098	19.157	3.4	5.7
15. 10.	22 22	16 39	04 09	23 22.6	-04 54	20.099	19.251	3.4	5.8
27. 10.	20 33	14 51	02 20	23 21.3	-05 02	20.099	19.381	3.4	5.8
08. 11.	19 45	14 03	01 31	23 20.4	-05 07	20.099	19.543	3.4	5.8
20. 11.	18 58	13 16	00 43	23 19.9	-05 10	20.099	19.728	3.3	5.8
02. 12.	18 10	12 29	23 52	23 19.8	-05 10	20.099	19.928	3.3	5.8
14. 12.	17 24	11 42	23 06	23 20.2	-05 07	20.099	20.135	3.3	5.8
26. 12.	16 37	10 55	22 20	23 21.0	-05 01	20.099	20.339	3.2	5.9



Положај Урана на небу током 2008. године.

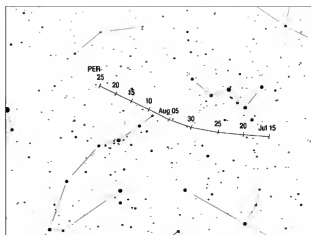
Нептун									
Зонско време				Светско време -0h UT					
Датум	Т	Изаlaz	Залаз	α	δ	Δс	Δз	D	V
d m	h m	h m	h m	h m	o ' "	AJ	AJ	"	mag
01. 01.	14 27	09 26	19 28	21 31.0	-15 00	30.042	30.785	2.0	8.0
13. 01.	13 41	08 40	18 43	21 32.6	-14 53	30.042	30.903	2.0	8.0
25. 01.	12 56	07 54	17 58	21 34.2	-14 45	30.042	30.983	2.0	8.0
06. 02.	12 10	07 08	17 13	21 36.0	-14 36	30.042	31.024	2.0	8.0
18. 02.	11 25	06 22	16 28	21 37.8	-14 28	30.041	31.022	2.0	8.0
01. 03.	10 40	05 36	15 43	21 39.5	-14 19	30.041	30.980	2.0	8.0
13. 03.	09 54	04 50	14 58	21 41.2	-14 11	30.041	30.898	2.0	8.0
25. 03.	09 08	04 03	14 13	21 42.7	-14 04	30.041	30.780	2.0	8.0
06. 04.	09 22	04 17	14 28	21 44.0	-13 57	30.040	30.632	2.0	8.0
18. 04.	08 36	03 31	13 42	21 45.1	-13 52	30.040	30.459	2.0	7.9
30. 04.	07 50	02 44	12 56	21 45.9	-13 48	30.040	30.268	2.1	7.9
12. 05.	07 03	01 57	12 10	21 46.5	-13 45	30.039	30.067	2.1	7.9
24. 05.	06 16	01 10	11 23	21 46.7	-13 45	30.039	29.865	2.1	7.9
05. 06.	05 29	00 23	10 35	21 46.6	-13 45	30.039	29.669	2.1	7.9
17. 06.	04 41	23 32	09 48	21 46.2	-13 47	30.039	29.487	2.1	7.9
29. 06.	03 54	22 44	09 00	21 45.6	-13 51	30.038	29.327	2.1	7.8
11. 07.	03 06	21 56	08 11	21 44.7	-13 56	30.038	29.196	2.1	7.8
23. 07.	02 17	21 08	07 22	21 43.6	-14 01	30.038	29.100	2.1	7.8
04. 08.	01 29	20 20	06 34	21 42.5	-14 08	30.038	29.041	2.1	7.8
16. 08.	00 41	19 32	05 45	21 41.2	-14 14	30.037	29.025	2.1	7.8
28. 08.	23 48	18 44	04 56	21 39.9	-14 21	30.037	29.050	2.1	7.8
09. 09.	23 00	17 57	04 07	21 38.7	-14 27	30.037	29.117	2.1	7.8
21. 09.	22 12	17 09	03 18	21 37.7	-14 32	30.036	29.223	2.1	7.8
03. 10.	21 23	16 21	02 30	21 36.8	-14 36	30.036	29.363	2.1	7.9
15. 10.	20 36	15 33	01 42	21 36.2	-14 39	30.036	29.532	2.1	7.9
27. 10.	18 48	13 46	23 50	21 35.9	-14 41	30.036	29.721	2.1	7.9
08. 11.	18 01	12 59	23 03	21 35.9	-14 41	30.035	29.924	2.1	7.9
20. 11.	17 14	12 12	22 17	21 36.2	-14 39	30.035	30.130	2.1	7.9
02. 12.	16 28	11 25	21 30	21 36.8	-14 36	30.035	30.332	2.1	7.9
14. 12.	15 41	10 39	20 44	21 37.8	-14 31	30.034	30.521	2.0	7.9
26. 12.	14 55	09 52	19 59	21 38.9	-14 26	30.034	30.687	2.0	8.0



Положај Нептуна на небу током 2008. године.

Фазе, перигеј и апогеј Месеца									
Зонско време									
Датум		Време		Појава		Датум		Време	
d	m	h	m	d	m	d	m	h	m
				Појава					
03.	01.	09	07	Апогеј	06.	05.	05	23	Перигеј
08.	01.	12	37	Млад месец	12.	05.	05	47	Прва четврт
15.	01.	20	46	Прва четврт	20.	05.	04	11	Пун месец
19.	01.	09	40	Перигеј	20.	05.	16	29	Апогеј
22.	01.	14	35	Пун месец	28.	05.	04	57	Последња чет.
30.	01.	06	03	Последња чет.	03.	06.	15	09	Перигеј
31.	01.	05	27	Апогеј	03.	06.	21	23	Млад месец
07.	02.	04	44	Млад месец	10.	06.	17	04	Прва четврт
14.	02.	02	09	Перигеј	16.	06.	19	34	Апогеј
14.	02.	04	33	Прва четврт	18.	06.	19	30	Пун месец
21.	02.	04	30	Пун месец	26.	06.	14	10	Последња чет.
28.	02.	02	28	Апогеј	01.	07.	23	23	Перигеј
29.	02.	03	18	Последња чет.	03.	07.	04	19	Млад месец
07.	03.	18	14	Млад месец	10.	07.	06	35	Прва четврт
10.	03.	22	40	Перигеј	14.	07.	06	15	Апогеј
14.	03.	11	46	Прва четврт	18.	07.	09	59	Пун месец
21.	03.	19	04	Пун месец	25.	07.	20	42	Последња чет.
26.	03.	21	14	Апогеј	30.	07.	01	25	Перигеј
29.	03.	22	47	Последња чет.	01.	08.	12	13	Млад месец
06.	04.	05	55	Млад месец	08.	08.	22	20	Прва четврт
07.	04.	21	30	Перигеј	10.	08.	22	19	Апогеј
12.	04.	20	32	Прва четврт	16.	08.	23	16	Пун месец
20.	04.	12	25	Пун месец	24.	08.	01	50	Последња чет.
23.	04.	11	35	Апогеј	26.	08.	05	45	Перигеј
28.	04.	16	12	Последња чет.	30.	08.	21	58	Млад месец
05.	05.	14	18	Млад месец	07.	09.	16	04	Прва четврт

Метеори															
Рој		Активност –Зонско време						Радијант			Особине				
Назив	Ознака	Од		До		Максимум		лс	α	δ	V	r	ZHR		
		d	m	d	m	d	m	h	m	o	o			o	km/s
Квадрантиди	QUA	01.	01.	05.	01.	04.	01.	07	40	283.2	230	49	41	2.1	120
Лириди	LYR	16.	04.	25.	04.	22.	04.	07	00	032.3	271	34	49	2.1	18
η-Аквариди	ETA	19.	04.	28.	05.	05.	05.	20	00	045.5	338	-01	66	2.4	70+*
Персеиди	PER	17.	07.	24.	08.	12.	08.	14	45	140.0	046	58	59	2.6	100
Ориониди	ORI	02.	10.	07.	11.	21.	10.	-	-	208.0	095	16	66	2.5	30*
Леониди	LEO	10.	11.	23.	11.	17.	11.	10	00	235.3	153	22	71	2.5	20+*
Геминиди	GEM	07.	12.	17.	12.	14.	12.	00	00	262.2	112	33	35	2.6	120



Положај радијанта метеорског роја Персеиди од 15. јула до 25. августа.

## Планетске конфигурације

### Јануар

20. 01<sup>h</sup> Марс 1.1° S од Месеца  
22. 06<sup>h</sup> Меркур у највећој елонгацији: 18.6° E  
25. 07<sup>h</sup> Сатурн 3.0° N од Месеца

### Фебруар

04. 07<sup>h</sup> Јупитер 4.0° N од Месеца  
04. 13<sup>h</sup> Венера 4.3° N од Месеца  
06. 19<sup>h</sup> Меркур у доњој конјункцији  
10. 21<sup>h</sup> Нептун у конјункцији са Сунцем  
16. 09<sup>h</sup> Марс 1.6° S од Месеца  
21. 13<sup>h</sup> Сатурн 2.8° N од Месеца  
24. 10<sup>h</sup> Сатурн у опозицији

### Март

03. 02<sup>h</sup> Јупитер 3.6° N од Месеца  
03. 12<sup>h</sup> Меркур у највећој елонгацији: 27.1° W  
05. 15<sup>h</sup> Меркур 0.2° N од Месеца  
05. 20<sup>h</sup> Венера 0.2° S од Месеца  
09. 06<sup>h</sup> Уран у конјункцији Сунцем  
15. 04<sup>h</sup> Марс 1.7° S од Месеца  
19. 16<sup>h</sup> Сатурн 2.6° N од Месеца

21. 13<sup>h</sup> Венера у афелу  
30. 19<sup>h</sup> Јупитер 3.2° N од Месеца

### Април

05. 03<sup>h</sup> Венера 4.7° S од Месеца  
12. 08<sup>h</sup> Марс 1.2° S од Месеца  
15. 21<sup>h</sup> Сатурн 2.6° N од Месеца  
16. 09<sup>h</sup> Меркур у горњој конјункцији  
27. 07<sup>h</sup> Јупитер 2.8° N од Месеца

### Мај

10. 16<sup>h</sup> Марс 0.2° S од Месеца  
13. 02<sup>h</sup> Сатурн 2.8° N од Месеца  
13. 02<sup>h</sup> Марс у афелу  
14. 06<sup>h</sup> Меркур у највећој елонгацији: 21.8°  
24. 13<sup>h</sup> Јупитер 2.5° N од Месеца

### Јун

07. 17<sup>h</sup> Меркур у доњој конјункцији  
08. 04<sup>h</sup> Марс 1.1° N од Месеца  
09. 06<sup>h</sup> Венера у горњој конјункцији  
09. 11<sup>h</sup> Сатурн 3.1° N од Месеца



Вече пре окултације Венере 01. 12. 2008. године. (непосредно по заласку Сунца)





Рано јутро 01. 07. 2008. године.

20. 15<sup>h</sup> Јупитер 2.4° N од Месеца

#### Јул

- 01. 20<sup>h</sup> Меркур у највећој елонгацији: 21.8° W
- 06. 20<sup>h</sup> Марс 2.6° N од Месеца
- 07. 00<sup>h</sup> Сатурн 3.5° N од Месеца
- 09. 11<sup>h</sup> Јупитер у опозицији
- 11. 22<sup>h</sup> Венера у перихелу
- 17. 14<sup>h</sup> Јупитер 2.6° N од Месеца
- 29. 22<sup>h</sup> Меркур у горњој конјункцији

#### Август

- 02. 17<sup>h</sup> Венера 2.3° N од Месеца
- 03. 15<sup>h</sup> Сатурн 3.8° N од Месеца
- 04. 14<sup>h</sup> Марс 4.0° N од Месеца
- 13. 16<sup>h</sup> Јупитер 2.8° N од Месеца
- 15. 03<sup>h</sup> Нептун у опозицији

#### Септембар

- 01. 23<sup>h</sup> Венера 5.3° N од Месеца
- 02. 01<sup>h</sup> Меркур 2.9° N од Месеца
- 04. 04<sup>h</sup> Сатурн у конјункцији са Сунцем
- 09. 22<sup>h</sup> Јупитер 2.8° N од Месеца
- 11. 06<sup>h</sup> Меркур у највећој елонгацији: 26.9° E
- 13. 13<sup>h</sup> Уран у опозицији
- 27. 22<sup>h</sup> Сатурн 4.5° N од Месеца

#### Октобар

- 02. 04<sup>h</sup> Венера 5.1° N од Месеца
- 06. 23<sup>h</sup> Меркур у доњој конјункцији
- 07. 09<sup>h</sup> Јупитер 2.5° N од Месеца

22. 11<sup>h</sup> Меркур у највећој елонгацији: 18.3° W

#### Новембар

- 01. 09<sup>h</sup> Венера 2.6° N од Месеца
- 03. 23<sup>h</sup> Јупитер 1.9° N од Месеца
- 25. 18<sup>h</sup> Меркур у горњој конјункцији

#### Децембар

- 01. 16<sup>h</sup> Јупитер 1.3° N од Месеца
- 01. 17<sup>h</sup> Венера 0.8° S од Месеца: окултација 2<sup>h</sup> пре залаза Месеца
- 05. 23<sup>h</sup> Марс у конјункцији са Сунцем
- 29. 10<sup>h</sup> Јупитер 0.6° N од Месеца
- 31. 22<sup>h</sup> Венера 3.4° S од Месеца

Напомена: Појаве су дате по зонском времену.

# „Међународна година астрономије 2009” у Србији

## Проглашење Међународне године астрономије 2009 (МГА2009)<sup>1</sup>

Међународна астрономска унија (МАУ) прогласила је 2009. годину за Међународну годину астрономије на Генералној скупштини у Сиднеју (Аустралија) одржаној у јулу 2003. године. UNESCO је у октобру 2005. године званично подржао идеју о МГА и упутио предлог Генералној скупштини Уједињених нација да 2009. година буде и званично именована за Међународну годину астрономије (МГА2009). Уједињене нације (УН) су на 62. Генералној скупштини одржаној у Паризу 20. децембра 2007. године донеле Резолуцију којом је 2009. година проглашена за међународну годину астрономије. Предлог Резолуције поднела је Италија, а МАУ и UNESCO биће главни координатори припрема за обележавање 2009. године. Током 2009. године у преко 100 земаља света биће обележен велики јубилеј – 400 година од првог астрономског посматрања уз помоћ телескопа (Галилео Галилеј). Астрономија ће се славити у целом свету (на националном, регионалном и светском нивоу), са посебним нагласком на њен допринос друштву, култури и образовању.

Међународна астрономска унија ([www.iau.org](http://www.iau.org)) је покретач, организатор и координатор МГА2009 на глобалном нивоу и у том циљу је основала Секретаријат који ће руководити, планирати и извршавати акције везане за МГА. Секретаријат је у сталној вези са тзв. особама за контакт (SPoC – *Single Point of Contact*), Радним групама (*Task Groups*), званичним партнерима, генералним спонзорима, организацијама-удружењима, медијима и широком јавношћу како би се осигурао напредак и припрема МГА2009 на свим нивоима.

Секретаријат МАУ је поставио веб сајт [www.astronomy2009.org](http://www.astronomy2009.org) где се могу наћи све информације о МГА2009, државама-чланицама (за сваку државу-чланицу предвиђена је посебна страница које ће се уређивати на националном нивоу), глобалним пројектима<sup>2</sup>, постигнутим резултатима, сарадњи са медијима итд. Секретаријат и *Web сајт* су најважнији видови координације и централни

извор информација и програма за све земље учеснице, нарочито за земље у развоју којима недостају сопствени извори програма и идеја на националном нивоу. Јануара 2008. године регистрована је јубиларна 100-та земља чланица МГА2009 и именован 100-ти SPoC из Народне Републике Бангладеш.

Током 2008. године потребно је организовати и припремити активности везане за обележавање 2009. године у свим земљама чланицама УН и МАУ. Земље чланице МАУ (али и многе друге земље) основале су своје националне организационе одборе (НОО, у оригиналу *National Nodes*) и именовале особе за контакт. Активности МГА2009 ће се одвијати на локалном, регионалном и националном нивоу. Ови одбори утврдиће сарадњу између професионалних астронома и астронома аматера, научних центара и популаризатора науке, са циљем припрема активности за 2009. годину на свим нивоима, нарочито у области медија (телевизија, радио, Интернет и штампа).

## Циљеви МГА2009 које је поставила МАУ

- Повећање интересовања за науку путем популаризације научних резултата у астрономији и сродним наукама, као и процеса истраживања и развоја критичког мишљења који доводе до тих резултата.
- Унапредити уобичајен приступ универзалном знању из основних наука – подизањем нивоа заинтересованости и узбуђења које, по природи, са собом носе астрономија и посматрање ноћног неба.
- Помоћи астрономске заједнице у земљама у развоју путем иницијатива и стимулација међународне сарадње.
- Подржати и унапредити формално и неформално образовање како у школама, тако и у научним центрима, планетаријумима и музејима.
- Поборити се за савремени „имидж” (савремено представљање) науке и научника да би се појачала веза између научног образовања и научне каријере и тако стимулисао дугорочни пораст броја студената уписаних на студије науке и технологије, као и интерес за учење током читавог живота.
- Омогућити нове и ојачати постојеће мреже, спајајући астрономске аматере и професионалне предаваче, научнике и популаризаторе кроз активности на локал-

<sup>1</sup> У оригиналу: International Year of Astronomy 2009 (IYA2009)

<sup>2</sup> Глобални пројекти МГА2009 биће детаљно представљени у наредном броју ВАСИОНА

ном, регионалном, националном и међународном нивоу.

- Побољшати равноправност међу половима код представљања научника на свим нивоима и под-стаји укључење мањинске групе (жена) у грађењу научних и инжењерских каријера.
- Унапредити очување и заштиту нашег културног и природног наслеђа тамног неба и историјских астрономских места (локалитета), путем свести о важности и очувању тамног неба и астрономских локалитета за животну околину и тековину човечанства.

## Међународна година астрономије 2009 у Србији

Под називом „На теби је да откријеш свемир“ почела је припрема за МГА2009 и у Србији. Национални Организациони одбор (НОО) за припрему МГА2009 у Србији радиће у следећем саставу. Поред чланова Националног комитета за астрономију који чине:

- проф. др Олга Атанацковић-Вукмановић (Математички факултет)
- проф. др Надежда Пејовић (Математички факултет)
- др Гојко Ђурашевић (Астрономска опсерваторија у Београду)
- др Зорица Цветковић, председник Друштва

астронома Србије (Астрономска опсерваторија у Београду)

- проф. др Илија Савић (Физички факултет)

у НОО су укључени:

- др Зоран Кнежевић, директор Астрономске опсерваторије у Београду
- др Дејан Урошевић, шеф Катедре за астрономију Математичког факултета у Београду
- Никола Божић, Истраживачка станица Петница
- мр Наташа Станић, SPoC за Србију, Управник Народне опсерваторије и Планетаријума у Београду.

Према упутствима МАУ, контакт особа уједно је и председник тела које организује припрему МГА2009 у својој земљи у оквиру НОО.

## Активности НОО током 2007. године

Први састанак НОО (поводом МГА2009, планова и циљева) одржан је на иницијативу првог званично регистрованог SPoC за Србију, др Милана М. Ђирковића, на Астрономској опсерваторији у Београду марта месеца 2007. године. На Светском конгресу посвећеном популаризацији астрономије (*Communicating Astronomy With The Public*) који је одржан у Атини од 8 – 12. октобра 2007. године (на предлог др Милана М. Ђирковића) нови SPoC за Србију, мр Наташа Станић, представила је активности МГА2009 у Србији и присуствовала свим званичним састанцима Секретаријата IYA2009. Добијена су ауторска права за штампање постера и брошуре<sup>3</sup> МГА2009, коришћење званичних обележја и симбола везаних за МГА2009 и сав наведени материјал преведен је на српски језик. Направљени су први контакти, договори и састанци са представницима медија. Званична конференција за новинаре<sup>4</sup> о праћењу активности везаних за МГА2009, медијској подршци и прављењу конкретних планова за медијску кампању одржана је 30. октобра 2007. године у Галерији САНУ у организацији Народне опсерваторије. Одржана су предавања поводом МГА2009 у Србији – Истраживачка станица Петница (октобар 2007), Астрономско друштво „Андромеда“ (Књажевац, новембар 2007), Природњачко друштво „ГЕА“ (Вршац, децембар 2007), Географски факултет Универзитета у Београду (децембар 2007) и Гимназија „Руђер Бошковић“ (Београд, децембар 2007).



<sup>3</sup> Превод постера и брошуре: Н. Станић; рецензија: О. Атанацковић-Вукмановић, З. Кнежевић, М. М. Ђирковић

<sup>4</sup> Конференцију организовала и водила: новинар Марија Мишић

# In memoriam

## Јован Грујић (2. 8. 1947 – 4. 11. 2006.)

Јован Грујић, један од најзаслужнијих сарадника Народне опсерваторије и Планетаријума, ненадајно нас је напустио 4. новембра 2006. године. У Астрономско друштво, Руђер Бошковић, учланио се у време отварања Народне опсерваторије 1964. године. Тада је настало његово велико пријатељство са Николом Живановићем и покојним Зораном Ивановићем. Њих тројица, „тријумвират“ или „света тројица“, како смо их звали, су од свих младих сарадника били најближи професору Данићу, који је био мерило ствари у Друштву. Професор је водио посебну бригу о Јовану, јер је у осмој години остао без оца.

У Друштву се Јован истицао као добар астрофотограф – водио је, на пример, снимање кино камером помрачења Сунца 20. маја 1966, као један од творца звезданих карата из 1968. и 1971. године, као један од првих предавача у Планетаријуму, као члан комисија пред којима се полагало за звање сарадника Народне опсерваторије, као члан Уређивачког одбора Вестионе 1970. године. На Планетаријумски пројекциони екран, пренео је контуре београдског хоризонта које се виде са лепог видиковца Народне опсерваторије – и сада је тамо профил „његовог“ Авалског торња, који је порушен у – „пријатељском“ бомбардовању. Финансирао је део штампарских трошкова споменике професору Данићу, за коју је надахнуто написао своја сећања и дао фотографије (Вестиона бр. 1/1989). Никада му није било тешко да нешто уради за Друштво. Са радошћу се одзивао и на моје позиве. Тако је на пример уредио корице књиге „Помрачења Сунца и Месеца“ Руђера Бошковића 1995. године, снимао портрет Руђера Бошковића у Народном музеју, а у акцији предузетој 1996. у Новом Саду и слику „Тоталитет помрачења Сун-

ца“ Петра Кубичега. Као добар цртач, спретно је према постојећим плановима, скицао Народну опсерваторију и њене пресеке, као и терен Висинске астрономске станице Видојевића, за чланке које спремам.

Представити Јована је врло тешко јер је био самосвојна личност. Због интровертности, особенашта, противуречности, поживалентности и чини ми се цртица генијалности, увек ми је био занимљив али и неухватљив и тајанствен. Јован је имао разноврсна интересовања. Завршио је средњу Грађевинску школу код Лиона. Студирао је архитектуру, астрономију и физику. Био је изврстан уметнички и примењени фотограф (био је сарадник првих чувених „Публикум“-ових календара, снимао је за САНУ артефакте Хиландара... ). Од године 1983. био је члан Секције ликовних уметника фотографије. Бавио се архитектонским пословима и уређењем ентеријера. Био је колекционар сагова, пенкала и различитих других вредних, лепих и ретких ствари.

Чини се да му је животни пут одредио Курс астрофотографије који је на Кули, крајем шездесетих година водио наш утелдни члан Александар Кубичега. Познато је да је многе ноћи провео у фото-лабораторији Народне опсерваторије. У фотографском послу је уживао и у њему је био перфекциониста. Знам да је данима долазио на Калемегдан, како би снимљо китењу (барокну) кацију Карла VI, у време када је по њему игра сенки била најповољнија. Пуно енергије, средстава и нетрпастак година уложио је у свој велики атеље, у дворшту родитељске куће, који нажалост није у потпуности завршио.

Био је необични, радознали истраживач младлачке душе, кога није задовољавао свакодневни живот. Бавио се јогом, надобранством, играо је тенис. Авантуристички дух га је терао да се у много чему опроба. Једног лета у младости отиснуо се у Немачку, где је вредно радио како би дошао до средстава за куповину озбиљне фотографске опреме. Позната су и његова лутања по Кини, где се нашао два пута; једном је ишао послом а други пут као награђени фотограф. Две недеље пред напуштање овога света вратио се из Монголије. Уз учитеља живота, професора Данића и он је заволео класичну музику, нарочито Баха и Моцарта. Често се налазио у концертној сали Коларчеве задужбине, а код куће је имао „сву“ озбиљну музику на магнетофону. У младости је бивао ужаснут када би у својим раним јутарњим шетњама код Небојшине куле, валда после ноћних посматрања са Народне опсерваторије, редовно виђао камионе са говедима која су превожена у Кладницу. Волео је природу. Пентрао се по Проклетјима, крстарио по хварском красу, у време кад је Зоран Ивановић радио на Хварској опсерваторији и шетао Делиблатском пешчаром. Био је стални гост дубоких кањона, прашума и бистрих вода дивље тромеђе Црне Горе, Босне и Рашке. Волео је животиње, нарочито мајке. Веровао је у њихово међусобно „пријатељство“, као и у њихов изворно хармонични однос са људима.



Јован Грујић са кћерком Милицом

Целог живота је био опседнут духовним животом. Последњих година је нарочито много времена и емотивне енергије улагао у помагању људима, који су се у различитом степену запетљали у својим животима. Његово бављење алтернативном психологијом, односно са психотерапијом се прочуло, па је наступао и на јавним трибинама.

Навиру различита сећања: његов тихи говор (мало је говорио), светло лице, атеље са налепљеним сентенцама, стална жеља и тежња да се одлети од свакодневнице, слављење Данића, импресионистичко уживање у трепку, снимање мојих близанаца, његова мајка Мица коју сам можда чешће чуо и видео него самог, стално одсутног, Јована, фотографски радови за бугарску промишленост, актови лепих дама (са звезданом позадином) које је сликао акварелом, његово храмање после несрећног падобранског доскока, сјајно уређено поткровље у Љубе Стојановића, како је једнако спретно користио оловку седећи на поду или за столом, како је говорио да човек може готово све ако одједном почне са првим кораком... босоног ходане по снегу када је отварао кућну капију у своју последњу зиму.

И да завршимо са цитатом из читуље објављене у „Повитици“, који говори да га нисмо сасвим познавали: Блага и чиста душа нашег Брата Јована се преселила на Вечни исток... а у потпису: Браћа Ложе „Побратим“ и Велики мајстор Регуларне велике ложе Србија

Сахрањен је 10. новембра 2006. године на Новом гробљу у Београду. На сахрани је било око 120 његових рођака и пријатеља. На гробу је говорио мр Бојан Ковачевић, директор Музеја града Београда и Жана Крстић, једна од многих особа чијој је души Јован помогао.

*Милан Јеленић*

## Проф. др Јован Симовљевић (1929-2007)

У Београду, прошле јесени, 20. октобра 2007, преминуо је професор Катедре за астрономију Математичког факултета у пензији др Јован Симовљевић. Генерације наших астронома су биле његови студенти. Професор др Јован Симовљевић је рођен 26. јула 1929. године у Шиду. Основну школу је учио у Земуну и Новом Саду, а гимназију у Новом Саду где је матурирао 1948. Исте године се уписао на астрономску групу Природно-математичког факултета у Београду, где је дипломирао 1952. године. За професора приправника средње школе постављен је 1954. и истовремено додељен на рад тадашњој Катедри за механику и астрономију Природно-математичког факултета. За асистента за астрономију изабран је 1956. при истог Факултета. Три месеца током 1961/62. године боравио је у Варшави на специјализацији код професора Фелицијана Кемпинског. Докторску дисертацију Генерализација векторских елемената Кеплерова кретања одбранио је 1963. на Природно-математичком факултету у Београду. У звање доцента за предмет Теоријска астрономија изабран је на истом Факултету 1964. за ванредног професора 1971. а за редовног професора 1980. године. Пензионисан је 1. јануара 1995. године. Професор Симовљевић био је наш улејдан астроном и изванредан професор. Научно-истраживачки рад др Јована Симовљевића је из области класичне теорије



**Проф. др Јован Симовљевић**

планетског кретања, а нарочито кретања планетоида и комета. Објавио је мноштво научних и стручних радова. Предавао је Теоријску астрономију студентима 4. године. Био је изврстан предавач, излагао је занимљиво и систематски и јасно уводио нове појмове. На занимљив и предан начин написао је универзитетски уџбеник *Основе теоријске астрономије* (Грађевинска књига, Београд, 1977). Генерације астронома учили су по овом уџбенику нумеричко интералање диференцијалних једначина Кеплерова кретања, рачун ефемерид малих планета и комета, израчунавање орбита малих планета и комета, прорачун поправки орбита и одређивање специјалних поремећаја. Познат је његов рад на календарима, посебно на реформи Јулијанског календара. Поред значајног ангажовања научно-истраживачком раду и настави, професор Симовљевић доста времена посетио је и другим активностима. Био је члан Управе, Већа и Скупштине Природно-математичког факултета (ПМФ), члан Савета Одсека за математичке, механичке и астрономске науке истог Факултета, затим члан Савета и члан Научног већа Астрономске опсерваторије у Београду и члан Савета Сеизмолошког завода СР Србије. Био је шеф Катедре за астрономију и небеску механику ПМФ-а. Такође, био је члан Међународне астрономске уније. Био је члан Уређивачког одбора и Издавачког савета часописа *Publications of the Department of Astronomy*, који је издавала Катедра за астрономију ПМФ-а. Један је од оснивача Астрономског друштва "Руђер Бошковић".

Професор Симовљевић био је врхунски интелектуалац широког интересовања који се поред астрономије занимао и за многе друге области. Имао је енциклопедијско знање не само из астрономије, већ из математике, историје и археологије. Био је познавалац више страних и старих језика, грчког и латинског. Посебно је његовао српски језик, и српско ћирилично писмо. Имао је и смисао и љубав за технику. Професор Симовљевић остаће запамћен у српској астрономији као драг професор који је значајно допринео развоју наше астрономије у сваком погледу, научно, стручном и наставном.

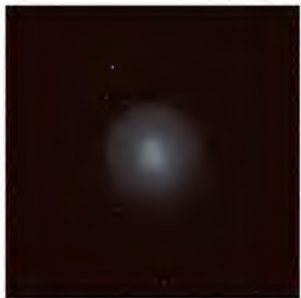
*Надежда Пејовић*

# Галерија

Од овог броја, Васиона објављује фотографије љубитеља астрономије. Позивамо све заинтересоване да нам пошаљу своје радове на e-mail адресу [vasiona@adrb.org](mailto:vasiona@adrb.org). Уз снимке, послати и основне податке: ко, шта, када, где, како и чиме, у одвојеном .txt или .doc фајлу. На фотографији не писати ништа.



аутор: Јарослав Грња, објекат: комета McNaught (C/2006 P1), датум: 10. јануар 2007. године, место: Кулпин, апарат: Panasonic DMC-FZ7



аутор: Ненад Станић, објекат: комета 17P Holmes, датум: 06. новембар 2007. године, место: Земун, инструмент: рефрактор 80/800, апарат: Canon EOS 300D, експозиција 120 sec, 400 ASA



аутор: Бранко Симоновић, објекат: комета 17P Holmes, датум: 14. новембар 2007. године



аутор: Ненад Станић, објекат: комета McNaught (C/2006 P1), датум: 10. јануар 2007. године, место: Земун, апарат: Canon 540, експозиција 1 sec, 800 ASA



аутор: Љубомир Ђуришић, објекат: M8 - M20, датум: 14. новембар 2007. године, инструмент: телеобјектив Canon EF 200 L II USM + Canon EF II 1,4x Tele Extender, апарат: Canon EOS 20D



аутор: Љубинко Јовановић, објекат: M42, место: Крањска гора, инструмент: W.Optics 110 mm (оптика - триплет TMB), монтажа Meade Ixd 750, апарат: Canon 350, обрада снимака: Iris и Photoshop

# Питања и задачи

## Процена удаљености до галаксија

У прошлом броју, приликом израде једноставног Хабловог дијаграма користили смо магнитуде посматраних галаксија као замену за њихове релативне удаљености. Физичка величина која се мери приликом одређивања магнитуде је флуks зрачења (светлости)  $F$  који у јединици времена стиже на јединицу површине. Како смо видели, магнитуде је могуће мерити на различитим таласним дужинама, различите таласне дужине одговарају различитим бојама, тако да боја посматраног објекта такође зависи од количине светлости (флуksа) која стигне до детектора.

Дефинишимо магнитуду ( $m$ ) преко флуksа зрачења ( $F$ )<sup>1</sup>:

$$m = -\log_{2.51}(F/F_{\text{vege}})$$

Даље, ако смо одредили магнитуду посматраног објекта, можемо израчунати његову релативну удаљеност. Да би то урадили користимо следећи израз:

$$d = \frac{1}{\sqrt{2.51^m}}$$

Величина  $2.51^m$  представља флуks зрачења. Како су јединична површина и јединица времена константне, флуks зрачења зависи само од интензитета зрачења које стиже до Земље. Закон обрнутих квадрата нам каже да интензитет светлости опада пропорционално квадрату одаљености до извора<sup>2</sup>. Следећи корак је да се рачунате релатив-

<sup>1</sup> У овој дефиницији користи се вредност флуksа звезде Вега ( $F_{\text{vege}}$ ) која је узета као стандардна вредност приликом калибрације фотометријских скала. То значи, да је магнитуда Вега посматрана кроз било који филтер нула. Али, то не значи да Вега изгледа исто у свим филтерима. Знак минус у изразу је због тога да би звезде (објекти) већег сјаја имали мање магнитуде, тј. ако је мерени флуks неког објекта (кроз неки филтер) већи од мереног флуksа Вега (кроз исти филтер) онда је његова магнитуда негативна у супротном је позитивна.

<sup>2</sup> Укупна количина зрачења коју галаксија ослобађа је константна и шири се у облику сфере (чији је центар у центру галаксије) чија је површина  $P = 4\pi R^2$ , где је  $R$  радијус сфере. Да би одредили интензитет зрачења који меримо, замислимо да је дошло до пресека поменуте сфере са Земљом, у том случају полупречник сфере је једнак удаљености посматране галаксије од Земље. Количина зрачења коју галаксија ослобађа  $I$  је пропорционална квадрату

не удаљености „нормализују“ тј. да у односу на најближу галаксију чија ће удаљеност бити 1 одредимо удаљености осталих галаксија. Најједноставније је ово урадити користећи релацију:

$$d_1/d_2 = I/I_x$$

где су  $d_1$  и  $d_2$  рачунате релативне удаљености, а  $x$  је „нормализована“ удаљеност.

Осим претходно описаног поступка процена удаљености до галаксије се може урадити и преко њеног привидног пречника<sup>3</sup>.

$$d = 1/S_{\text{prv}}$$

## Процена удаљености до јата галаксија

У досадашњем раду смо видели да је изузетно тешко проценити удаљеност (релативну и/или апсолутну) до посматране галаксије. Проблем је у основу тај што немамо довољно података да закључимо какве су њене особине (величина, сјај, ...). Ствари постају нешто једноставније када се посматрају јата галаксија<sup>4</sup>. За галаксије унутар јата можемо рећи да се налазе на једнакој удаљености у односу на Земљу (међусобна растојања између галаксија унутар јата су далеко мања од растојања између два јата. Слично се поистовећује удаљеност неке звезде или магнине унутар Млечног пута од Сунца тј. Земље, јер је удаљеност Сунце – Земља далеко мања од удаљености до посматраног објекта). Тада, можемо

удаљености, а мерени флуks зрачења је пропорционалан са  $I$ . Значи:  $F = k_1 I = k_2 (4\pi d^2)$ . Како вредности  $k_1$  и  $k_2$  нису познате (може се претпоставити да је  $k_1 = k_2 = 1$ ) добијамо  $F = d_2$  одакле следи  $d = (\sqrt{2.51^m})^{-1}$

<sup>3</sup> Привидна величина галаксије на снимку  $S_{\text{prv}}$  зависи од угла  $\theta$  под којим је видимо. Што је галаксија на већој удаљености то је утао  $\theta$  мањи и обрнуто. Веза између угла  $\theta$  и  $S_{\text{prv}}$  је дата преко  $\tan\theta = r/d$  где је  $r$  удаљеност галаксије од Земље, а  $d$  њен стварни пречник. Како је  $r \gg d$  може се узети да је  $\tan\theta = \theta$  па следи  $\theta = r/d$  тј.  $d = r/\theta$ . Стварани пречник галаксије је пропорционалан до на неку константу са углом под којим се та галаксија види. Како се не зна њен стварани пречник и с обзиром да се одређује само релативна удаљеност може се узети да је константа пропорционалности једнака јединици и да је прави пречник галаксије једнак јединици па добијамо  $d = 1/S_{\text{prv}}$

<sup>4</sup> Гравитационо везан систем који се састоји од неколико десетина (нпр. Локална група, којој припада Млечни пут) до неколико хиљада (јато у Девици) галаксија.



рећи да су њихови релативни односи у величини или сјају исти као и њихови стварни односи.

Очигледно је да не постоји једноставан начин одређивања удаљености већ да се све своди на процену тј. можемо слободно рећи искуство у анализи посматрачких података.

Следећи корак је управо покушај да на прави начин анализирамо посматрачке податке.

**Задатак 1:** Одредити релативне удаљености до галаксија које су коришћене у изрази Хабловог дијаграма у прошлом броју.

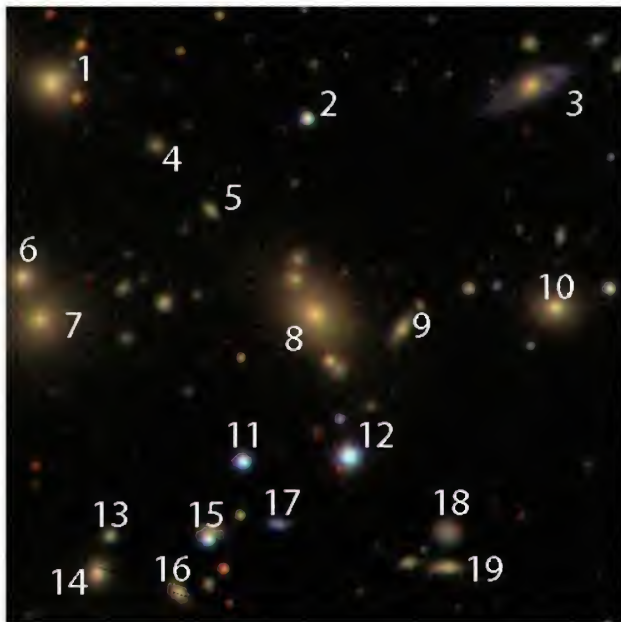
**Задатак 2:** Користећи податке дате у табели 1 одре-

дити релативне удаљености до објеката који су обележени на слици 1 (у раду користити вредности мерених магнитуда кроз сва три понуђена филтера). Размислити које су особине сличне код објеката који припадају истом јату, а које се разликују.

**Задатак 3:** Проценити удаљености до галаксија мерећи њихове пречнике (са слике).

**Задатак 4:** Која метода даје бољу процену удаљености и зашто?

**Задатак 5:** Елиминисати објекте који нису галаксије, а налазе се на снимку. Описати критеријум по ком је извршена њихова селекција.



Слика 1. Галактичко јато Abell 2255

Љубазношћу: SDSS

Ra.	Dec.	u	g	r
(1) 587725589845115039				
258.31	64.073	18.271	16.255	15.337
(2) 587725576423342230				
258.260	64.070	19.253	17.405	16.657
(3) 587725576423342475				
258.213	64.073	18.837	17.013	16.108
(4) 587725589845115371				
258.291	64.067	21.739	19.642	18.728
(5) 587725576423342531				
258.280	64.061	21.485	19.361	18.455
(6) 587725589845115069				
258.319	64.055	19.145	17.256	16.327
(7) 587725589845115070				
258.315	64.051	18.556	16.544	15.582
(8) 587725576423342260				
258.258	64.052	17.806	15.847	14.894
(9) 587725576423342262				
258.240	64.051	20.074	18.051	17.173
(10) 587725576423342512				
258.208	64.052	18.821	16.902	15.982
(11) 587725576423342278				
258.273	64.038	17.924	16.481	15.953
(12) 587725576423342259				
258.251	64.039	16.633	14.893	14.235
(13) 587725576423342589				
258.301	64.032	20.679	19.130	18.266
(14) 587725576423407771				
258.303	64.028	19.555	17.646	16.740
(15) 587725576423342297				
258.280	64.031	18.238	16.798	16.165
(16) 587725576423342596				
258.286	64.027	20.346	18.358	17.416
(17) 587725576423342576				
258.266	64.033	19.739	18.883	18.661
(18) 587725576423342569				
258.230	64.032	19.600	18.304	17.612
(19) 587725576423342567				
258.230	64.029	20.236	18.182	17.258

Табела 1.

У следећем броју: Црвени помак – како, зашто и чему служи?

Како одредити црвени помак из спектра неке галаксије, како разумети и користити добијене податке.

## Решење задатка из прошлог броја

Резултати са почетном групом галаксија:

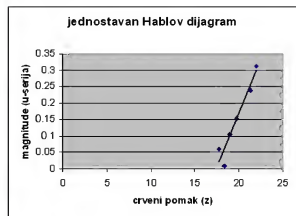
Задатак 1.

ознака у SDSS каталогу	RA ( $^{\circ}$ : $^{\circ}$ : $^{\circ}$ )	Dec ( $^{\circ}$ : $^{\circ}$ : $^{\circ}$ )
587731186738331786	23:37:24	00:23:30.01
587731186738331786	23:39:57.59	00:08:06.7
587722983367901477	14:37:16.45	00:10:38.32
587725575888961795	17:23:13.49	58:35:22.4
587725589849506099	17:35:47.72	54:21:49.85
587728948510720283	10:00:23.16	-00:16:14.11

Галаксије се могу посматрати унутар сазвежђа:

- Рибе (587731186738331786 и 587731186738331786)
- Девојка (587722983367901477)
- Змај (587725575888961795 и 587725589849506099)
- Секстант (587728948510720283)

**Питање 1.** Ако претпоставимо да су галаксије по својим особинама (нпр. сјају и димензијама) међусобно сличне онда разлике у сјају или величини потичу једино од различите удаљености на којој се налазе.



**Питање 2.** У овом случају, тачна је претпоставка да је зависност између магнитуда и црвеног помака линеарна.

**Задатак 2.** Одступање тачака од праве линије за коришћене вредности мерене кроз  $u$  (ултраљубичасти) филтер је 6,86% или другим речима вредност фита је 93,14%.

**Питање 3.** Када смо израчунали колико је одступање положаја тачака од праве линије, можемо рећи да је почетна претпоставка тачна. Слично се добија ако се дијаграм конструише и са неком другом вредности магнитуде.

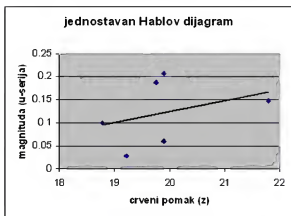
## Резултати са новом групом галаксија:

### Задатак 1.

ознака у SDSS каталогу	RA (°:′:″)	Dec. (°:′:″)
587731186738331786	15:23:04.76	-00:30:59.74
588015509267153049	15:31:50.41	-00:28:33.66
587722983367901477	00:04:46.28	00:42:05.88
587725575888961795	00:08:43.98	-00:16:46.01
587725589849506099	00:11:53.95	00:31:56.36
587728948510720283	00:08:07.1	00:59:26.49

Галаксије се могу посматрати унутар сазвежђа:

- Змијоноша (587731186738331786 и 588015509267153049)
- Рибе (587722983367901477, 587725575888961795, 587725589849506099 и 587728948510720283)



**Питање 2.** У овом случају претпоставка да је зависност линеарна не може се прихватити као тачна.

**Задатак 2.** Одступање тачака од праве линије за котишћене вредности мерене кроз  $u$  (ултраљубичасти) филтер је 87,11% или другим речима вредност фита је 12,89%.

**Питање 3.** Када смо израчунали колико је одступање положаја тачака од праве линије, можемо рећи да је почетна претпоставка није тачна. Слично се добија ако се дијаграм конструише и са неком другом вредности магнитуде.

## Квиз

- Млечни пут је галаксија ког типа?
  - патуљаста
  - елиптична
  - неправилна
  - спирална
- Ако звезде разврстамо по боји, које су најтоплије?
  - жуте
  - беле
  - црвене
  - плаве
- Енергија коју звезде ослобађају настаје?
  - фисијом
  - распадом атомских језгара
  - фузијом
  - кретањем електрона у магнетном пољу
- Од наведених сила најјача је?
  - гравитациона
  - јака нуклеарна
  - слаба нуклеарна
  - електромагнетна
- Колико светлосних година је удаљена Андромедина галаксија?
  - 400 000
  - 2 200 000
  - 30 000 000
  - 300 000 000
- Процењује се да звезде типа „црвени патуљак“ могу живети?
  - 100 000 година
  - 10 000 000 година
  - 1 000 000 000 година
  - 100 000 000 000 година
- Коначан производ протон-протон ( $p-p$ ) ланца је?
  - $\text{He}^4$  и два протона
  - $\text{He}^4$  и два неутрона
  - $\text{He}^3$  и два протона
  - $\text{He}^3$  и два неутрона
- Зашто Сунце није звезда прве генерације?
  - зато што је сјајно
  - зато што је масивно
  - зато што садржи тешке елементе (метале)
  - зато што се  $p-p$  ланац одвија сувише брзо

Одговоре на постављена питања и задатке можете слати на e-mail адресу [vasiona@adrb.org](mailto:vasiona@adrb.org) На исту адресу можете послати и питања на која ће вам одговорити наши астрономи.

# Садржај

## CONTENTS

### КОМЕНТАР

### COMMENT

Миодраг Дачић	
Нови небески референтни систем.....	106
New celestial reference system.....	106

### СТРУЧНИ РАДОВИ

### PROFESSIONAL PAPERS

Милан Гошић	
Загревање короне.....	108
Heating the corona.....	108
Никола Божић	
Етноастрономија.....	112
Ethnoastronomy.....	112
Ненад Трајковић	
Ефемериде за 2008. годину.....	116
Ephemerides for the year 2008.....	116
Миодраг Дачић	
Планетске конфигурације за 2008. годину.....	144
Planet's configurations the year 2008.....	144
Наташа Станић	
Међународна година астрономије.....	146
International year of astronomy.....	146

### IN MEMORIAM

### IN MEMORIAM

### ГАЛЕРИЈА

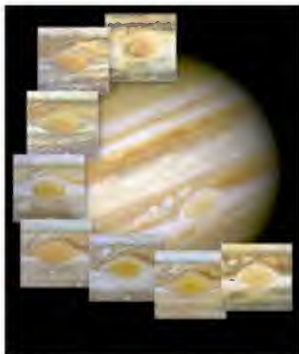
### GALLERY

### ПИТАЊА И ЗАДАЦИ

### QUESTIONS & PROBLEMS

Горан Павичић	
Процена удаљености до галаксија.....	152
Estimating galaxy distances.....	152

## Слика са насловне стране:



На снимцима насталим у периоду мај 1992. године (середина - горе) до јуна 1999. године (доле - десно) лако су очуљиве промене у изгледу неге.

Љубазношћу: The Hubble Heritage Team (STScI/AURA/NASA) & Amy Simon (Cornell U.)

Уређивачки одбор: др Владан Челебоновић (главни и одговорни уредник), Милан Вулетић, др Миодраг Дачић, проф. др Милан С. Димитријевић, мр Драгана Илић, Милан Јеличић, Маја Јеринић, проф. др Божидар Јовановић, проф. др Јелена Милоград-Тулин, др Слободан Нинковић, Горан Павичић, др Лука Ч. Поповић, мр Наташа Станић, мр Наташа Тодоровић, Ненад Трајковић, др Зорица Цветковић

ВАСИОНА, часопис за астрономију, издање Астрономског друштва „Руђер Бошковић“. Изази у 4 броја годишње. Годишња претплата за 2007. годину износи 600 динара, цена појединачног броја је 180 динара. Претплата за иностранство је 20 евра. Преплату уплатити на жиро рачун број: 205-29948-66. Астрономско друштво „Руђер Бошковић“ Горњи град 16, 11000 Београд, тел/факс: 011 3032 133 e-mail: vasiona@adrb.org www.adrb.org

Покровитељи овог броја:

**BSProcesor**  
Zajedno možemo mnogo.



Министарство науке  
републике Србије

СРП - Каталогизација у публикацијама  
Народна библиотека Србије, Београд

UDC 52(05)  
ISSN 0506-4295  
COBISS.SR-ID 3739394  
http://vbs.nbs.bg.ac.yu/cobiss

ISSN 0506-4295



9 770506 429001